

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МАЖАРА ГЛІБ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 330.16

**ДИСЕРТАЦІЯ
МОДЕЛЮВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ
ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ НА ТОВАРНОМУ РИНКУ**

спеціальність 051 – Економіка
галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Мажара Г.А.

Науковий керівник: Капустян Володимир Омелянович,
доктор фізико-математичних наук, професор.

Київ – 2020

АНОТАЦІЯ

Мажара Г.А. Моделювання ірраціональної поведінки економічних агентів на товарному ринку. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з економіки за спеціальністю 051 Економіка» (освітньо-наукова програма «Економічна кібернетика»). – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, 2020.

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення і запропоновано нове розв’язання важливого наукового завдання, яке полягає у розробці економіко-математичних моделей ірраціональної поведінки споживачів на обмежених товарних ринках з врахуванням психологічних чинників, смаків, переваг.

Дослідження, що було проведене, дозволило сформулювати ключові особливості, на які необхідно звертати увагу при загальному моделюванні поведінки економічних агентів.

На основі літературних джерел було проаналізовано складові частини поведінкової економіки, а саме: процеси підготовки, аналізу, вимірювання, накопичення, ідентифікації, уявлення та інтерпретації нефінансових даних, ґрунтуючись на яких керівництво організацій, міністерства та науковці можуть приймати, як оперативні, так і стратегічні рішення, що дозволяють впливати на розвиток цих організацій чи галузі загалом.

У роботі досліджено різні психологічні ефекти, що пов'язані з нерациональними установками економічних об'єктів, і доведено, що на фінансово-економічні, а також управлінські рішення впливають

ситуативні судження та емоції. Проаналізовані явища різного сприйняття інформації в залежності від її формулювання.

Виявлено, що поведінкова економіка для звичайних людей, тобто людей, що не мають спеціальних знань в економіці (не є науковцями чи підприємцями, тощо), відображається головним чином в тому, що вона підштовхує до вчинення більш раціональних економічних дій з їх точки зору. Вона дає важливі знання для кращого розуміння фінансово-економічних механізмів, мотивує до критичного сприйняття інформації і допомагає приймати правильні рішення та ефективніше вибудовувати свою поведінку.

Обґрунтовано, що жоден з розглянутих класичних методів оцінки акцій компанії, а саме аналіз дисконтованих грошових потоків, модель дивідендних знижок та багаторазовий заробіток, не є ідеальним для кожної ситуації. Важливо знати його сильні та слабкі сторони, щоб застосувати в правильній ситуації. Знаючи характеристики компанії, інвестор може вибрати метод оцінки, який найкраще відповідає ситуації. Крім того, інвестори не обмежуються лише використанням одного методу. Нерідко інвестори проводять кілька оцінок, щоб створити діапазон можливих значень або об'єднати всі оцінки в одну, адже поведінкові фінанси в теоретичній площині (на основі накопичувальної та інституційної бази що розвивається) та їх практичні прояви стають все більш важливим елементом — каталізатором розвитку фінансових ринків.

Було розглянуто декілька різних економічних ситуацій та апробовано їх з реальними даними на ринку для того, щоб продемонструвати, що і покупці, і продавці можуть діяти не раціонально на ринку, встановлювати ціни за своїми особистими переконаннями, суб'єктивними та психологічними чинниками:

емоційні, випадкові, проваджені якимись культурними уявленнями, нормами, правилами і, може бути, навіть, фобіями, які обов'язково необхідно враховувати при побудові класичних моделей.

Запропоновано, розглянуто та розв'язано задачу, про знаходження оптимальної кількості менеджерів, при яких прибуток від продажів туристичних путівок буде максимальним, за допомогою методу когнітивного моделювання, який сформовано на базисах поведінкової економіки та нейроекономіки.

Визначено причини «застою» автомобільного ринку України у період з 2016 року по 2020 рік, виведено принципи формування вартості перепродажу та вплив психологічних чинників.

Враховуючи зазначене вище, було продемонстровано, що поведінкова складова, поведінкові методи розв'язання задач, психологічні ефекти чи наукові підходи є у сфері послуг, а саме: на ринку туристичних послуг, ринку цінних паперів, ринку товарів, на прикладі автомобільного ринку України, споживчого ринку, з якими кожен день стикається покупець. Робота пропонує узагальнюючий підхід до розгляду ірраціональності, як методу розв'язку економічних задач і методу прийняття рішень, та демонструє поведінкові складові у різних випадках, на різних ринках, різних економічних агентів.

Продемонстровано, що поведінковий ефект не завжди є негативним, а може вести до кращого результату всієї системи в цілому. Поведінкові ефекти можна пояснити особливостями психології, цілями, прагненнями, внутрішніми мотиваторами кожного окремо взятого економічного агента, в особі людини, що приймає рішення. При прийнятті рішень кожен агент сам для себе вирішує, що принесе йому більше задоволення, наприклад, досягнення максимальної особистої корисності, як в разі рівноваги за Нешем чи

жертвування своїм добробутом заради інших учасників, як в разі рівноваги за Берже. При цьому виникають різні конфлікти мотивів поведінки. Варто враховувати, що в ринкових умовах вибір, який робить економічний агент, обмежується не тільки його бюджетом і певними перевагами, але й важливу роль відіграють також його психологічні характеристики. В економічній науці межа між раціональним і ірраціональним стає все меншою. У реальному житті людина не може поводити себе, дотримуючись жорстких меж економічної раціональності. Таким чином, раціональність та ірраціональність в реальному житті доповнюють одна одну, що дає змогу моделі прийняття рішень наблизитися до реальної поведінки економічних агентів.

Розглянуто методи теорії некооперативних ігор на прикладі неокласичної моделі рівноваги товарів на обмеженому ринку між фіксованою кількістю економічних агентів, описані методи «намацування Курно» та принцип індивідуальної оптимальності, продемонстрована різниця між концепціями. Розв'язана задача за допомогою принципу індивідуальної оптимальності та зроблені висновки щодо результатів у порівнянні з розв'язанням цієї ж задачі в інших випадках.

Сформовані принципи «гіперболічного дисконтування», яке передбачає, що агенти відносно далекоглядні, коли оцінюють нагороди в різний час в майбутньому, але прагнуть до негайного задоволення, коли це можливо. Ці принципи формуються виключно на розважливості покупця, адже об'єктивні чинники є однаковими. Були запропоновані аналогічні концепції, щоб пояснити прокрастинацію та інші проблеми сили волі, що призводять до негативних економічних наслідків.

Визначено головну проблематику при моделюванні систем поведінкової економіки – необхідність враховувати значну кількість об'єктивних та суб'єктивних чинників, що використовуються у моделі. Досліджено, що результати самого моделювання є непередбачуваними, адже не завжди класичне «раціональне» буде збігатися з кінцевим результатом. Те, що є ірраціональним для системи загалом, наприклад, галузі чи компанії, може бути раціональним для певного економічного агента з його погляду. Чим більше об'єктів дослідження в одній системі, тим ще складнішим є її моделювання, адже кожен з гравців може змінювати своє вподобання у будь-який період, як детерміновано, так і хаотично. Кожен з чинників кожного гравця впливатиме на результат. Були розглянуті декілька моделей поведінкової економіки та психологічних, суб'єктивних чи зовнішніх чинників на формування вибору споживача. Саме такий комплексний та всеосяжний підхід до моделювання з врахуванням поведінкової економіки є більш точним та корисним, як для науковців, так і для звичайних продавців чи покупців.

Ключові слова: поведінкова економіка, класичні теорії економіки, ігрові задачі, оптимальність за Парето, рівновага за Нешем, індивідуально оптимальна рівновага, поведінкові аспекти, динамічне моделювання, когнітивне моделювання, імітаційне моделювання, товарний ринок, економічні агенти, аналіз ефективності управління, прийняття рішень, поведінкові фінанси, методи оцінки акцій, моральна небезпека.

ABSTRACT

Mazhara G.A. Modeling of irrational behavior of economic agents in a limited market. – Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Economics, specialty 051 "Economics" (Economic Cybernetics). – National Technical University of Ukraine "Kyiv Sikorsky Polytechnic Institute" Kyiv, 2020.

The dissertation provides a theoretical generalization and offers a new solution to an important scientific problem, which is to develop economic and mathematical models of irrational consumer behavior in limited commodity markets, taking into account psychological factors, tastes, preferences.

The research conducted allow to formulate key features that need to be considered in the general modeling of the behavior of economic agents.

The components of behavioral economics is analyzed, namely the processes of preparation, analysis, measurement, accumulation, identification, presentation and interpretation of nonfinancial data, based on which the leadership of organizations, ministries and scientists can make both operational and strategic decisions that affect the development of correspondently organizations, or industry in general.

The work investigates various psychological effects associated with irrational attitudes of individuals, and proves that financial and economic, as well as managerial decisions are influenced by situational judgments and emotions. Management of mass economic consciousness, as well as strengthening and provoking positive and negative economic phenomena. The phenomena of different perception of information depending on its formulation are analyzed.

It is found that behavioral economics for ordinary people is expressed mainly in the fact that it encourages more rational economic action from their

point of view. Results of this work provides important knowledge for a better understanding of financial and economic mechanisms, motivates critical perception of information and helps to make the right decisions and build their behavior more effectively.

It is substantiated that no classical method of stock valuation is ideal for every situation. It is important to know its strengths and weaknesses in order to apply it in the right situation. That is why it is important to continue to study current and future evaluation methods in order to provide appropriate criticism. Knowing the characteristics of the company, the investor can choose the valuation method that best suits the situation. In addition, investors are not limited to using only one method. Investors often make several assessments to create a range of possible values or combine all assessments into one. Behavioral finance the basis of accumulative and developing institutional base and practical manifestations are becoming an increasingly important catalyst for financial markets.

Several different economic situations is considered and tested with real market data to demonstrate that both buyers and sellers can act irrationally in the market, set prices according to their personal beliefs, subjective and psychological factors: emotional, random, carried out by some cultural ideas, norms, rules and may even be phobias, which must be taken into account when building classic models.

The problem in the field of tourism to find the optimal number of managers, under which the profit from the sales of travel packages will be maximum is offered, considered and solved by means of a method of cognitive modeling which is formed on bases of behavioral economy and neuroeconomics.

The causes of "stagnation" of the automobile market of Ukraine are determined, the principles of resale value formation and the influence of psychological factors are derived.

The work demonstrates a comprehensive approach to the consideration and demonstration of behavioral components, in different markets for different economic agents. Given the above, it was demonstrated that the behavioral component, behavioral methods of solving problems, psychological effects, or scientific approaches are in the field of services, namely in the market of tourist services, securities market, commodity market, namely the automotive market of Ukraine, consumption that the buyer faces every day.

It is shown that the behavioral effect is not always negative, but can lead to a better outcome of the system as a whole. Behavioral effects can be explained by the peculiarities of the psyche, goals, aspirations, internal motivators of each individual economic agent. When making decisions, each agent decides for himself what will bring him more pleasure, such as achieving maximum personal usefulness as in the case of Nash equilibrium or sacrificing his well-being for the sake of other participants as in the case of Berge. At the same time there are various conflicts of motives of behavior. It should be borne in mind that in market conditions, the choice made by an economic agent is limited not only by budget and certain benefits. Psychological characteristics also play an important role. In economics, the line between the rational and the irrational is becoming increasingly illusory. In real life, a person cannot behave within a strict framework of economic rationality. Thus, rationality and irrationality in real life complement each other, which allows decision-making models to approach the real behavior of economic agents.

Methods of non-cooperative game theory are considered on the example of neoclassical model of equilibrium of goods in a limited market between a fixed number of economic agents. Methods of "Cournot probing" and the principle of individual optimality are described and the difference between concepts is demonstrated. The model is solved using the principle of individual optimality and the results are compared with the solution of the same problem solved with other methods.

The principles of hyperbolic discounting are formed, which are entirely formed solely on the prudence of the buyer, because the objective factors are the same. Similar explanations have been proposed to help explain procrastination and other willpower problems that lead to negative economic consequences.

The main problem in modeling behavioral economics systems is the need to take into account a significant number of objective and subjective factors used in the model, and the results of the modeling are unpredictable, because not always the classic "rational" will coincide with the end result. Irrational for the system as a whole, may be rational for a particular economic agent, from his point of view. The more objects of study in one system, the more difficult it is to model, because each player can change their preferences at any time, both deterministically and chaotically. Each of the factors, each player will affect the end result. Several models of behavioral economics and psychological, subjective, or external factors in shaping consumer choice have been considered. But such a comprehensive and comprehensive approach to modeling, taking into account behavioral economics, is the most accurate and useful, both for scientists and for ordinary sellers or buyers.

Keywords: behavioral economics, classical economics, game theory, Pareto optimality, Nash equilibrium, individually optimal equilibrium,

behavioral aspects, dynamic modeling, cognitive modeling, simulation modeling, management effectiveness analysis, decision making, behavioral finance, stock valuation methods.

Список публікацій здобувача

1. Мажара Г.А. Behavioral components in relationships of economic agents in the automobile market/ Г.А. Мажара, В.О. Капустян //, Eureka: social and humanities (2020) № 2. С. 8-14 (періодичне наукове видання інших держав, що входить до Європейського Союзу (Естонія)).
2. Мажара Г.А. Limitation of stock price valuation by classical methods: critics of their reliability and influence of behavioral finance/ Г.А. Мажара, А. Дрозд // Економічний вісник КПП №1. 2018. С. 526-536 (Фахове видання).
3. Мажара Г.А. Поведінкова складова у класичних підходах в ігрових задачах/ Г.А. Мажара, В.О. Капустян // Академічний огляд №1. 2018, С. 33-39 (Фахове видання).
4. Мажара Г.А. Вплив смаків і пріоритетів купівлі на вибір споживача на прикладі задачі динамічного моделювання/ Г.А. Мажара, В.О. Капустян // Економічний журнал Одеського політехнічного університету. – 2019. – № 3 (9). С. 45-50 (Фахове видання).
5. Мажара Г.А. Гіперболізоване дисконтування на прикладах поведінки економічних агентів з різними когнітивними функціями / Г.А. Мажара, В.О. Капустян // Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics», №17 (2019). С. 133-138 (Фахове видання).

6. Мажара Г.А. Ірраціональні стратегії в умовах часткової інформованості гравців на прикладі індивідуально-оптимальних рівноваг // Г. А. Мажара, В. О. Капустян // Академічний огляд № 2(51) 2019. С. 61-68 (Фахове видання).
7. Мажара Г.А. Управління діяльністю кадрової підсистеми туристичної агенції за допомогою когнітивного моделювання // Економічний вісник КПП №16 2019, С. 443-451 (Фахове видання).
8. Мажара Г.А. Moral hazard in market transactions and options for mitigation and limitation/ Г.А. Мажара // Збірник наукових праць молодих вчених факультету менеджменту та маркетингу КПП ім. І. Сікорського «Актуальні проблеми економіки та управління» №12. 2018.
9. Мажара Г.А. Лінійна модель споживчих переваг: Брендіві переваги. *XI Науково-практична конференція Моделювання та прогнозування економічних процесів*: Матеріали XI Науково-практичної конференції, м. Київ, 6-7 грудня 2017 р. Київ 2017. С. 55-56.
10. Мажара Г.А. Keynes's beauty-contest as a method to analyze the market thinking. *XI Науково-практична конференція Моделювання та прогнозування економічних процесів*: Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 25-27 квітня 2018 р. Київ 2018. С. 71.
11. Мажара Г.А. Теорія розбірливої нареченої і її адаптація до реального життя. *XVIII Науково-практична конференція Науково-технічний розвиток: економіка, технології, управління*: Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 26 березня 2019 р. Київ 2019. С. 122-123.

- 12.Мажара Г.А. Гіперболізовані заощадження та приклади поведінки людей. *XVIII Науково-практична конференція Моделювання та прогнозування економічних процесів*: Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 24-26 квітня 2019 р. Київ 2019. С. 42-43.
- 13.Мажара Г.А. Ірраціоналізація підходу до сталого розвитку. *XVI Міжнародна науково-практична конференція «Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність»*: зб. наук. пр., м. Київ, 12-13 березня 2020 р. Київ 2020. С. 27-28.
- 14.Мажара Г.А. Інфлюенс, як ірраціональний економічний процес вибору на ринку. *XIV Всеукраїнська науково-практична конференція «Моделювання та прогнозування економічних процесів»*: Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 22 травня 2020 р. Київ 2020. С. 21-22.

ЗМІСТ

ВСТУП	15
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ	23
1.1 Зародження поведінкової економіки та методів її дослідження	23
1.2 Принципи поведінкової економіки та теорія ігор.....	33
1.3 Моделі поведінкової економіки.....	38
Висновки до розділу 1	43
РОЗДІЛ 2 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВІДХИЛЕНЬ ВІД РАЦІОНАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ ...	45
2.1 Вплив поведінкових фінансів та критика надійності розрахунку ціни акцій класичними методами	45
2.2 Аналіз чиннику моралі у ринкових відносинах	58
2.3 Когнітивне моделювання системи прийняття рішень на прикладі туристичної агенції	65
2.4 Формування автомобільного ринку на основі поведінкової моделі взаємовідносин	79
Висновки до розділу 2	92
РОЗДІЛ 3 РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ КЛАСИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПІДХОДІВ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ.....	95
3.1 Розв'язання задач класичної економіки на обмеженому ринку з елементами поведінкової економіки	95
3.2 Принцип часткової інформованості гравців та вплив на прийняття рішень	104
3.3 Аналіз впливу гіперболізованого дисконтування на прийняття рішень	113
3.4 Вплив смаків і пріоритетів купівлі на вибір споживача у динамічному моделюванні.....	125
Висновки до розділу 3	134
ВИСНОВКИ.....	138
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	142
ДОДАТКИ.....	154

ВСТУП

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, зв'язок роботи з науковими програмами, наведено інформацію про апробацію результатів дослідження.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Актуальність моделювання ірраціональної поведінки економічних агентів на товарному ринку проявляється в теоретичному та практичному аспектах.

В теоретичному аспекті класичні методи аналізу поведінки економічних агентів завжди ґрунтуються на раціоналізації поведінки та не розглядають когнітивні, психологічні, індивідуальні та інші чинники прийняття рішень. Такі моделі є неповними, на відміну від поведінкових.

В практичному аспекті актуальність використання психологічних аспектів при моделюванні та аналіз прийняття рішень веде до більш точних результатів та їх обґрунтування.

Наприклад, вважають, що економічний агент в процесі прийняття рішення керується наступним: бачить раціональність у поведінці, досягаючи абсолютної надійності, а не отримуючи максимально очікувану корисність. Раціоналізм тяжіє саме до очікуваної корисності але експерименти показали, що людина далеко не завжди робить раціональний вибір. Наприклад, людина може переоцінити свої сили (overconfident) або реагувати на події більш за необхідне, надаючи їм більшої важливості (overreact).

Поведінковим підходам присвятили свої дослідження такі відомі науковці: Гері Беккер [8], Амос Тверські [62], Даніель Канеман [11, 27, 59, 60, 62], Річард Талер [53, 54, 56], Герберт Саймон [102, 103], Джордж Акерлоф [3], Майкл Спенс [47], Вернон Сміт [107]. І це лише ті науковці, що отримали Нобелівські премії з поведінкової економіки за вклад у галузь. Окрім науковців наведених вище, також є велика кількість науковців, що зробили значний вклад у поведінкову економіку.

Не менш цікаво, що ці премії видавалися впродовж десятиріч – рідкісне явище для однієї тематики. Одну з перших премій надали у вісімдесятих роках двадцятого століття (Жерар Дебре [21]), а останню у 2017 (Річард Талер).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри математичного моделювання економічних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» за темою «Моделювання функціонування ринків та поведінки економічних агентів в умовах кризових явищ» (номер державної реєстрації 0116U007059), термін виконання 2017-2020 рік.

Мета і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка концептуальних положень та побудова економіко-математичних моделей поведінки економічних агентів на товарному ринку.

Відповідно до мети дослідження в дисертації поставлено та розв'язано наступні завдання:

- Вивчити сучасні методи дослідження поведінкової економіки.

- Визначити вплив поведінкових фінансів на ціну акцій компаній.
- Дослідити та використати метод розв'язання економічних задач, що базується на принципах поведінкової економіки.
- Визначити основні аспекти взаємодії економічних агентів на реальному товарному ринку.
- Дослідити ірраціональну поведінку економічних агентів на товарному ринку матеріальних благ, а також з'ясувати вплив принципу індивідуальної оптимальності в класичних ігрових задачах.
- Дослідити вплив суб'єктивних чинників, таких, як смаки і пріоритети економічних агентів на товарному ринку матеріальних благ у динамічній системі.
- Дослідити поведінку економічних агентів на ринку матеріальних благ, а також, з'ясувати вплив принципу гіперболізованого дисконтування в ігрових задачах.
- Розрахувати показники сукупної корисності у різних випадках за допомогою класичних методів економіки.
- Розрахувати показники сукупної корисності у різних випадках за поведінкових методів економіки.
- Проаналізувати вплив різних чинників на поведінку та економічні результати, таких, як гіперболізоване дисконтування, смаки та пріоритети, часткова інформованість.
- Зробити висновки щодо отриманих результатів та інтерпретувати їх.

Об'єктом дослідження є ірраціональна поведінка економічних агентів на товарному ринку.

Предметом дослідження є моделі класичної економіки на товарному ринку з елементами поведінкової економіки.

Методи дослідження. При виконанні дисертаційної роботи методологічним підґрунтям було застосування системного аналізу, індукції, когнітивних методів, комплексних підходів, що базуються, з одного боку на принципах економічної теорії, а з іншого на засадах поведінкового підходу до моделювання економіки, економічних процесів та явищ:

- Методи систематичного аналізу наукової літератури, теоретичного узагальнення і порівняння, аналізу і синтезу для визначення елементів системи туристичної агенції, її інструментів, ресурсів та узагальнення результатів. Використано теорію ефективності управління для моделювання діяльності туристичної агенції (п. 2.1, 2.2, 2.3).
- Методи побудови багатоваріантної регресійної моделі, МНК (метод найменших квадратів) з відповідними критеріями Стюдента та Фішера, статистичний аналіз, соціологічні опитування та висновки експертів. (п. 2.4).
- Методи некооперативної теорії ігор на прикладі неокласичної моделі рівноваги товарів на товарному ринку між фіксованою кількістю економічних агентів (п. 3.1, 3.2, 3.3).
- Методи «намацування Курно» та принцип індивідуальної оптимальності. Динамічного моделювання та імітаційного моделювання на прикладі неокласичної моделі рівноваги товарів на обмеженому ринку між фіксованою кількістю економічних агентів. (п. 3.4).

Інформаційною базою дисертаційної роботи є відкриті статистичні дані, звітні дані компаній, електронні портали. Дисертаційна робота виконана з використанням комп'ютерних технологій, зокрема програмних пакетів MS Excel, Gretl, KANVA, Delphi 7, Microsoft Visual C++.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробленні концептуальних положень та методики моделювання ірраціональної поведінки економічних агентів на обмеженому товарному ринку.

Особистий внесок здобувача. Основні результати, які отримані автором дисертації складають наукову новизну та полягають у наступному:

Вперше:

- Побудовано модель, яка ґрунтується на декількох підходах теорії поведінкової економіки. За її допомогою розв'язано задачу класичної економіки на обмеженому товарному ринку з елементами поведінкової економіки за різних вхідних умов та у динаміці, з врахуванням смаків та пріоритетів купівлі товару на вибір споживача. Побудована модель, на відміну від класичної, розглядає вибір економічного агента у динаміці, та враховує попередні періоди, як чинник його навчання.

Удосконалено:

- Підхід до ціноутворення, на прикладі автомобільного ринку України, який використовує вплив поведінкових чинників, як основних, при ціноутворенні товарів на ринку.
- Методика прийняття рішення щодо оптимальності вихідних параметрів, економічної діяльності туристичної агенції за

допомогою когнітивного моделювання.

Дістали подальшого розвитку:

- Модель часткової інформованості гравців – за рахунок впливу часткової кооперації на рішення гравців, що дає змогу розв’язати класичні економічні моделі за новим підходом.
- Методика оцінювання класичних методів надійності розрахунку ціни акцій, до якої було включено вплив поведінкових фінансів.
- Методика аналізу чиннику моралі у ринкових відносинах, який впливає на прийняття рішень економічних агентів і може підштовхувати їх діяти не раціонально.

Практичне значення одержаних результатів дисертаційної роботи полягає в тому, що в дисертаційній роботі аргументовано та обґрунтовано основні положення впливу зовнішніх чинників (матеріали ЗМІ, реакція натовпу) та внутрішніх чинників (когнітивні, психологічні) на поведінку економічних агентів. Також побудована економіко-математична модель поведінки економічних агентів на товарному ринку. Вона дозволяє аналізувати чинники поведінки, їх вплив на результат прийняття рішень, аналізувати певні ринки та розв’язувати задачі на цих ринках.

Результати проведеного наукового дослідження порівняні з публічними статистичними даними автомобільного ринку України та можуть бути використані у різних галузях. Результати дослідження впроваджені у практичну діяльність ТОВ «Верхньодніпровський авторемонтний завод» при розробці підходу до клієнта та оцінки збуту (довідка №136/10 від 22.10.2020 р). Зокрема, враховано пропозиції та рекомендації щодо оцінки поведінки економічних агентів при

розрахунках збуту та ставлення споживачів до продукції, зниження ризику в сегменті великого та середнього бізнесу. Практичні результати використовуються при оцінці ринкового становища та настроїв споживачів в ТДВ «Конкорд» (довідка №21102020/1 від 21.10.2020 р). Зокрема, враховано пропозиції та рекомендації щодо оцінки поведінки економічних агентів, їх смаків, переваг конкретних товарів у ринковому просторі, стабільності та волатильності ринку.

В дисертаційній роботі аргументовані та обґрунтовані основні положення впливу зовнішніх та внутрішніх чинників на поведінку економічних агентів, розроблені концептуальні положення та побудована економіко-математична модель поведінки економічних агентів на товарному ринку.

Результати роботи можуть бути використані науковцями та вищими навчальними закладами для формування нових економічних засад у моделюванні поведінки з обґрунтованими новими чинниками.

Теоретичні та практичні положення дисертаційної роботи були використані та впроваджені у навчальний процес кафедри математичного моделювання економічних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Довідка від 30.09.2020) при викладанні курсів «Моделювання економіки», «Моделі економічної динаміки».

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідалися на 6 Міжнародних та Всеукраїнських наукових конференціях, а саме: XI Науково-практична конференція «Моделювання та прогнозування економічних процесів», м. Київ, 6-7 грудня 2017 р., XI Науково-практична конференція «Моделювання та прогнозування економічних процесів», м. Київ, 25-27 квітня 2018 р., XVIII Науково-практична конференція «Науково-технічний розвиток:

економіка, технології, управління», м. Київ, 26 березня 2019 р., XVIII Науково-практична конференція «Моделювання та прогнозування економічних процесів», м. Київ, 24-26 квітня 2019 р., XVI Міжнародна науково-практична конференція «Міжнародне науково-технічне співробітництво» м. Київ, 12-13 березня 2020 р., XIV Всеукраїнська науково-практична конференція «Моделювання та прогнозування економічних процесів», м. Київ, 22 травня 2020 р.. Основні положення, результати та висновки наукової роботи автора висвітлено у 14 публікаціях, з яких 8 – статті, з них 6 в наукових фахових виданнях України і 1 – у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Європейського Союзу (Естонія) з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача та 6 публікацій за матеріалами наукових конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи становить 156 сторінок. Основний зміст дослідження викладено на 141 сторінках і включає 29 таблиць та 8 рисунків. Список використаних джерел налічує 109 найменувань на 12 сторінках, 3 додатки розміщено на 3 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

1.1 Зародження поведінкової економіки та методів її дослідження

Сприйняття сучасної економічної науки дуже різноманітне, що проявляється у своєрідних підходах різних шкіл і напрямків економічної теорії у розв'язанні господарських проблем функціонування і розвитку суспільства. Кожна зі шкіл пропонує свої раціональні зерна для формування стратегій функціонування економіки, але в багатьох випадках вони відображають лише одну з реальних сторін функціонування економіки. Аналізуючи теорії різних шкіл, можна побачити їх претензію на універсальність саме своєї теорії, і часто різке спростування підходів інших шкіл. Кожна зі шкіл, прагне забезпечити належне функціонування і розвиток досліджуваної економічної системи, а також запропонувати найбільш логічні й розумні рішення для досягнення поставлених цілей, а якщо і помиляється, то установлена методологія змушує їх робити висновки зі своїх помилок і повертатися в річище раціоналізму при вдосконаленні концепцій. Тенденції прискорення змін, що спостерігаються в економіці, характеризуються також і проявом якісних перетворень в розумінні динаміки не тільки економічних, але також соціальних і духовних процесів, що багатогранно змінює наукову картину розуміння всього світу. Особливістю можна вважати більш швидке перетворення самого світу ніж процесу його розуміння. Багато шкіл економічної теорії не здатні вже пояснити процес сталого економічного розвитку

суспільства, що є одним з основних питань економічної теорії. Багато дослідників прийшли до висновку, що саме поведінка людини, його творче мислення, а саме здатність до неформальних вчинків, неортодоксальних рішень і дій, є основним поштовхом до досягнення, в умовах сьогодення, ефективного соціально-економічного розвитку суспільства. Саме здатність людського вдосконалення на тлі ефективного мислення, спираючись на аналіз різних вчень, теорій і поглядів, може привести до досягнення позитивних результатів економічного розвитку.

Довгий час розглядалася неокласична економіка, що займається вивченням раціональної поведінки економічних агентів. В рамках цієї моделі людина є раціонально дієвим механізмом. Вона керується тільки своїми переконаннями і має звичні рамки, на основі яких (і з урахуванням наявної інформації) приймає рішення.

Економічна поведінка може перевірятися, передбачатися і аналізуватися. І головне полягає в тому, що вона є раціональна. Але водночас присутня певна частка ірраціональності людської поведінки. Остання формує систематичні відхилення від раціональних дій. І її важливо вивчати і враховувати при побудові економічних моделей.

Поведінкова економіка – це і є та галузь знань, яка займається цими питаннями. Вона виявляє систематичні відхилення в раціональній поведінці людей та аналізує їх помилкові рішення.

Поведінкова економіка вивчає особливості впливу емоційних, когнітивних і соціальних чинників на прийняття людьми і компаніями економічних рішень, а також вплив цих рішень на ринок.

Поведінкова економіка прагне до пошуку меж раціонального вибору і досліджує поведінкові моделі, у зв'язку з чим можна відзначити, що вона дуже тісно пов'язана з психологією і наукою про

поведінку, яку називають біхевіоризмом.

Дати пояснення тому, чому людина взагалі робить певний вибір, ще в 18 столітті намагався відомий шотландський філософ-етик і економіст Адам Сміт [106] («Теорія моральних почуттів»). Однак в сучасному світі поведінкова економіка почала вивчатися після того, як з'явилася неокласична економічна теорія, заснована на принципах економічного лібералізму та вільної конкуренції, і вивчає поведінку економічної людини. (Людина економічна (*homoeconomicus*) – це кожен, хто прагне до збагачення і вигоди, кожен споживач, підприємець і найманий робітник).

У 20 столітті поширилися моделі міжчасової та очікуваної корисності. Це призвело до появи великої кількості гіпотез про прийняття рішень в умовах невизначеності і вибору, розтягнутому в часі. Перевіряючи їх, вчені виявили аномалії вибору, які також стали одним із предметів вивчення поведінкової економіки.

У 1968 році лауреат Нобелівської премії Гері Беккер [8] опублікував роботу «Злочин і покарання: економічний підхід», в якій демонстрував, що в процесі прийняття економічних рішень діють психологічні чинники. У 1979 році два фахівці з когнітивної психології Амос Тверські і Даніель Канеман [27] опублікували працю під назвою «Теорія перспектив: вивчення процесу прийняття рішень в умовах ризику», де узагальнили спостереження вчених, отриманих емпіричним шляхом.

В кінці XX століття, запропонована Бернулі, теорія суб'єктивної цінності багатства отримала подальший розвиток в працях Канеман Д., 2016 року; Тверські А., Канеман Д., 1991 [60]. Автори зробили висновок, що при виборі в умовах ризику, цінність багатства залежить не тільки від поточного стану. Наприклад, один економічний агент має багатство

в 1 мільйон, а другому належать 4 мільйони. Якщо запропонувати їм на вибір «рівні шанси мати в підсумку 1 мільйон або 4 мільйони» або гарантовану суму – 2 мільйони, то, з позицій теорії суб'єктивної цінності, вони стоять перед однаковим вибором: якщо зважаться зіграти, очікуване багатство складе 2,5 мільйона $((1 + 4) / 2)$, якщо виберуть гарантовану суму, то це буде 2 мільйони. За теорією Бернуллі, агенти повинні зробити однаковий вибір, але таке пророцтво невірне. Теорія Бернуллі не спрацьовує, тому що не враховує різні точки відліку у різних агентів при оцінці варіантів. Перший агент міркує таким чином: «Якщо я виберу гарантовані гроші, то мій стан подвоїться; але я можу і зіграти, і якщо пощастить, я отримаю вчетверо більше, а якщо не пощастить – залишуся з тим, що є». Другий агент думає інакше: «Якщо я виберу гарантовану суму, то втрачу половину стану, а це дуже погано. Якщо я спробую щастя і зіграю в запропоновану гру, то в разі успіху не втрачу нічого, а в разі провалу – нічого не поробиш! – втрачу три чверті свого стану ». Отже, перший агент думає про виграш, а другий – про програш. Психологічні наслідки, які вони розглядають, зовсім різні, хоча можливі розміри багатства однакові. Оскільки в теорії Бернуллі відсутнє поняття точки відліку, вона не демонструє очевидного факту, вихід сприятливий для першого агента, виявляється поганим для другого. Теорія може пояснити, чому для першого агента ризик неприйнятний, але не пояснює, чому другий згоден на ризик і хоче грати. Виходить, що варто тільки зрушити фокус, як визнане неприйняття ризику поступається місцем прагненню до ризику. Гарантована втрата викликає відторгнення і змушує агента піти на ризик. Якщо допустити, що обидва агенти вибрали гру і їм пощастило: вони володіють однаковим багатством (по 4 мільйони) на поточний момент часу, то, відповідно до теорії Бернуллі, вони повинні відчувати

однакове задоволення. Однак згадаємо про те, що ще вдень напередодні у першого був 1 мільйон, а у другого – 4 мільйони, тоді легко здогадатися, що перший сьогодні радіє, а другий – в кращому випадку незворушний. Суб'єктивне сприйняття цінності агентами визначається останніми змінами їх багатства щодо різних точок відліку (1 мільйон у першого і 4 мільйони у другого) Стивенс С., 1961 [52].

Дослідження протилежних поглядів на ризик з урахуванням сприятливих і несприятливих перспектив дозволило Канеману і Тверські зробити значний крок у розумінні природи людського вибору. Виявляється, людина розумна (*homo sapiens*) просто любить вигравати і не любить програвати, причому небажання програвати сильніше бажання вигравати. Коріння такої асиметрії між силою позитивних і негативних очікувань слід шукати в людській еволюції: у організму, що реагує на загрозу сильніше, ніж на приємну перспективу, більше шансів на виживання і відтворення потомства. В кінцевому підсумку Канеману і Тверські вдалося істотно розвинути теорію суб'єктивної цінності Даніеля Бернуллі, ввівши в неї точку відліку, щодо якої оцінюються результати гри. Тим самим вони додали часовий вимір у вихідну постановку задачі, забезпечивши охоплення безпосереднього минулого і найближчого майбутнього. У підсумку це дозволило значно розширити сферу практичного застосування теорії суб'єктивної цінності і покласти початок новому напрямку економічної науки – поведінкової економіки. Кінцевий результат такого інтеграційного розвитку отримав назву «теорія перспектив». За неї у 2002 році Нобелівський комітет присудив Нобелівську премію в галузі економіки Д. Канеману (на той час А. Тверські пішов з життя).

Теорія перспектив базується на трьох принципах [27]:

- фіксування точки відліку: результати гри оцінюються відносно

нейтральної вихідної точки, в якості якої, як правило, виступає зафіксований статус-кво (результати, які знаходяться вище точки відліку, інтерпретуються як виграші, а ті, що нижче, – як програші);

- зниження чутливості моделі: з ростом багатства зменшується його гранична цінність і чутливість до суб'єктивного сприйняття різниці між сусідніми значеннями за шкалою багатства;

- неприйняття втрат: існує природна асиметрія між суб'єктивним сприйняттям придбань і втрат, втрати завжди здаються більшими, ніж придбання.

Вже у 2008 році у світ вийшла ще одна праця – «Очікувано ірраціональний». Її автором став Ден Аріелі [5] – професор поведінкової економіки. Згідно з поширеною думкою, саме ця книга послужила поштовхом до загального поширення та популяризації поведінкової економіки серед загальносвітової аудиторії.

Поведінкова економіка взаємодіє з багатьма психологічними явищами, які виключає класична економіка. Вона трактує будь-які економічні явища будь-якого масштабу з позиції психології, поведінкових механізмів, раціональності та ірраціональності. Поведінкові аномалії – це основні напрямки досліджень поведінкової економіки. Приклади таких аномалій [5]:

- ефект володіння;
- ефект переваг;
- взаємна вигода;
- неприйняття несправедливості;
- імпульсне інвестування;
- міжчасове споживання;
- стадна поведінка;
- перевага поточного споживання;

- пастка утоплених витрат і т. д.

Є також аномалії в ринкових цінах і доходах:

- календарний ефект (сюди можна віднести січневий ефект, ефект дня тижня, ефект свята, ефект місяця року і т. д.);
- ліміт на арбітражні операції;
- загадка прибутковості акцій;
- схильність до крайнощів;
- жорстокість цін;
- гіпотеза ефективного рівня оплати праці;
- пастка дивідендів і т. д.

У поведінковій економіці застосовуються такі методи як експерименти, польові дослідження, опитування, спостереження і т. д. Необхідні відомості досить просто отримуються за допомогою експериментальної імітації (наприклад, імітація продажу акцій і т.п.)

У практиці поведінкової економіки умови максимально наближаються до реальних. Фахівці вдаються до функціональної магнітно-резонансної томографії, за допомогою якої можна визначати відділи мозку, залучені в процесі прийняття фінансово-економічних рішень.

Виділимо три базові економічні ефекти, що спостерігаються в поведінковій економіці та розглянемо їх:

1. Евристика. Сенс тут зводиться до того, що людина часто приймає рішення, керуючись практичними доводами, далеко не завжди логічно обґрунтованими. Власне, і вивчається механіка прийняття рішень.
2. Ринкова ефективність. У цьому випадку основна увага спрямована на помилки при прийнятті економічних рішень. Вони можуть

проявлятися в ірраціональності прийнятих рішень, аномаліях при розрахунку прибутку, встановлення неправильних цін і т. д.

3. **Фреймінг.** Фрейм є смисловою рамкою, яку використовує людина для розуміння чого-небудь, і його подальші дії, що відповідають цьому розумінню. Фреймінг являє собою формулювання проблеми, яка впливає на переваги. Створюваний ним ефект зводиться до того, що люди є чутливими до тонкощів формулювань. Виходячи з цього, у фахівців (експертів, політиків, рекламистів і т. д.) є можливість впливати на громадську думку, і при цьому ні про що не замовчуючи та не перекручуючи факти.

Незважаючи на те, що поведінкова економіка все ще перебуває на шляху свого становлення і їй необхідна узагальнена базова теорія, і попри те, що зараз вона складається з ряду розрізнених моделей, вчені вже змогли отримати за допомогою неї важливі з практичної точки зору результати. Вони знаходять своє відображення в різних теоріях, моделях і парадоксах. Розглянемо деякі із них:

- **Поведінкова теорія ігор.** Вона почала розвиватися в 80-х роках минулого століття і спрямована на вивчення поведінки людей в ситуаціях прийняття стратегічних рішень в умовах, де їх успіхи залежать від рішень, прийнятих іншими людьми. Основну увагу теорія ігор приділяє таким речам як домовленості, блеф в азартних іграх, страйки, перегони партнерів, репутація, рішення про купівлю-продаж і т. д. Виявилося, що соціальну взаємодію людей можна з великою ймовірністю пояснити за допомогою математичних теорій.
- **Теорія перспектив.** Теорія дає змогу оцінити ризики, а саме втрати і виграші, і узагальнює практичні спостереження за поведінкою

людей. Суть її така: людина уникатиме ризику у втратах з позитивним результатом, а в разі, коли велика ймовірність програшу, вважатиме за краще ризикувати [27].

- **Теорія поведінкових фінансів.** За допомогою неї можна пояснити, з якої причини учасники ринкових відносин роблять систематичні помилки, що впливають на прибуток і ціни та призводять до того, що ринок втрачає свою ефективність. Відповідно до цієї теорії, причини неефективності полягають в наступному: стадний інстинкт, що обмежує увагу інвесторів; недостатня або надмірна реакція на інформацію, яка визначає тенденції ринку; надмірний оптимізм і самовпевненість; шумова торгівля.
- **Теорія обмеженої раціональності.** Її автором є лауреат Нобелівської премії Герберт Саймон[102]. Згідно з теорією, людина прагне до задоволення своїх потреб, а не отримання від товару або послуги максимальної користі. До складу теорії входять різні психологічні феномени, такі як обмеженість уваги, проекція і ефекти, надмірна самовпевненість і т. д.
- **Парадокс Алле.** На честь автора, французького економіста Моріса Алле [67]. Зміст даного феномена в процесі прийняття рішення зводиться до наступного: людина бачить раціональність у поведінці, досягаючи абсолютної надійності, а не отримуючи максимально очікувану корисність. Раціоналізм тяжіє саме до очікуваної корисності, але експерименти показали, що людина далеко не завжди робить раціональний вибір.
- **Модель Талера.** Розроблена американським економістом (ще один лауреат Нобелівської премії 2017 року і радник президента Барака Обами) Річардом Талером для опису реакції цін на інформацію.

Складається модель з трьох фаз: недостатньої реакції, адаптації та гіперреакції. Вони створюють тенденції в руху цін. Наприклад, при гіперреакції середній прибуток компаній після появи хороших новин нижче, ніж прибуток цих же компанії після появи поганих новин. Реакція ринку на новини в цьому випадку занадто інтенсивна, у зв'язку з чим необхідна адаптація в протилежному напрямку. Відобразитися це може, наприклад, в тому, що на одному етапі акції можуть переоцінюватися, а на іншому – недооцінюватися.

1.2 Принципи поведінкової економіки та теорія ігор

Дослідження ролі людини в економіці вимагає глибшого аналізу психічних і когнітивних сторін її діяльності, впливу цих сторін життя на моделі поведінки, на алгоритм прийняття економічних рішень. Модель *homo economicus*, зручно сформована у формальні економічні конструкції, перестала задовольняти практичні потреби через її невідповідність реальності.

Але якщо роль людини у формуванні економічних відносин (її психологія, переваги, помилки, ставлення до помилок і ін.) настільки велика, то виникає питання, яке місце в реальній економіці, а отже, і в її теоретичних версіях, займають об'єктивні закони? Або, в іншій редакції, – в якій мірі поведінку людей можна промодельовати, виходячи з заздалегідь заданих екзогенних обставин? Поведінкова економіка в дослідженнях останніх років довела, що переваги людей є ендогенними, а в класичній теорії вони приймалися в якості екзогенних. Дослідження виявило, що задані ззовні об'єктивні обставини (які визначаються класичною парадигмою як об'єктивні закони) не здатні адекватно пояснити поведінку суб'єктів економіки та наслідки їх діяльності, а значить, не можуть адекватно виконувати прогностичні функції. Співвідношення об'єктивного і суб'єктивного як філософська складова методу економічної теорії вимагає нового осмислення.

Відмінні характеристики поведінкової економічної теорії як окремого наукового напрямку полягають у відмові від «трьох китів» – передумови раціональності, переслідування власних інтересів і рівноваги. Поведінкова економіка формується як новий напрямок, в рамках якого здійснено зміщення акцентів з розробки формалізованих моделей раціональної поведінки індивіда в різних ситуаціях вибору на

процес їх експериментальної і емпіричної перевірки, з'ясування ступеня узгодженості (розбіжності) традиційної економічної теорії та виведених з неї закономірностей, тенденцій з реальними фактами господарської діяльності. Поведінковий підхід, в реальності властивий діяльності різних суб'єктів: від індивіда і фірми до ринків і регіонів, – систематично відтворюється, ускладняється і дозволяє виявити глибинні мотиви діяльності агентів.

Перші ідеї поведінкової економіки відображені в працях знаменитих економістів: Адама Сміта [105, 106] (1723-1790), визнаного засновником економіки як самостійної науки, Альфреда Маршалла [34] (1842-1924), Джона Кейнса [28] (1883-1946) – автора теорії макроекономіки. У працях яких сформувалася теорія раціональної «економічної людини», мета діяльності якої полягає в отриманні вигоди, доходу. Визначальною рисою концепції є «економічний егоїзм», тобто прагнення суб'єкта до максимізації власної вигоди. Ідея «економічної людини» тривалий час домінувала в економічній науці, приймаючи все нові форми. Ідею ж про ірраціональне в економіці висунув вперше Дж. Кейнс [28]. Однак глибші дослідження «стадного почуття» були можливі тільки на міждисциплінарному рівні. Через це кейнсіанська теорія сприяла формуванню моделей, що передбачали нереалістично високі когнітивні можливості індивіда. В результаті нові кейнсіанці, в супереччі з новими класиками, висували тільки положення про жорсткість цін і номінальних заробітних плат, як протиставлення їх гнучкості та можливості швидкого автоматичного переходу до нової рівноваги. Інший же підхід до розгляду – повна раціональність індивідів (і їх очікувань) – як об'єкт конструктивної критики в розрахунок не брався.

Інституціоналісти Т. Веблен, Дж. Коммонс, Дж. Дьюї вважають, що раціональний розрахунок далеко не єдиний мотив, який визначає економічну поведінку, більш важливим в порівнянні з ним є інститути, звички та звичаї. Т. Веблен [72] у концепції демонстративного споживання трактує інстинкти (інститути) як способи (звичаї) усвідомленої й цілеспрямованої поведінки, які включають: інстинкт майстерності, цікавості, схильність до користолюбства, набір егоїстичних схильностей, інстинкт, звички. Саме вони, з точки зору інституціоналістів, і виступають основними детермінантами споживчої діяльності домогосподарств. Вчені виділили ряд ефектів, пов'язаних з демонстративним споживанням, зокрема ефект Веблена, при якому відзначається збільшення споживчого попиту, викликане тим, що товар має вищу ціну, яка складається з двох складових: реальної й престижної ціни, – а також ефект сноба й ефект приєднання до більшості.

На початку XX століття з'являється окрема галузь психологічного знання – економічна психологія, яку пов'язують з ім'ям Г. Мюнстерберга, а розвиток маркетингової гілки економічної психології було закладено Г. Тардом, та яку розвинув американський психолог Дж. Катон. Вона охоплює психологічні проблеми обміну, розподілу і споживання.

Суттєвий вклад в поведінкову економіку внесла поведінкова теорія ігор. Поведінкова теорія ігор – це напрямок теорії ігор, що займається адаптацією теоретико-ігрових ситуацій. Найбільш відомі вчені, що працювали в області поведінкової теорії ігор: Дж. Фон Нейман і О. Моргенштерн[98], Г. Гінтіс, К. Камерер [11], Е. Фер, Дж. Хенріч.

Даний напрямок досліджень концентрує увагу на трьох напрямках:

- математичні теорії, що пояснюють соціальну взаємодію людей на торгах і встановлення довіри між ними;
- обмеження стратегічної поведінки та когнітивні можливості обліку кроків суперників;
- модифікація стратегій в процесі навчання людей на практиці.

Використання математичного апарату теорії ігор в галузі економічної науки у другій половині минулого століття виявилось надзвичайно плідним. Найбільшою мірою це проявилось в тих розділах теорії, об'єктом розгляду яких є стратегічна взаємодія економічних агентів між собою в різних умовах і прагнення оптимальним чином вирішити виниклу конфліктну ситуацію.

Принципи теорії ігор є наступними:

- принцип раціональності;
- принцип загального знання;
- принцип виключення домінованих стратегій.

Теорія ігор доводить, що якщо гравці не будуть змінювати свою стратегію, то рано чи пізно вони прийдуть до якогось рівноважного стану, в якому виграш вже не можна збільшити, продовжуючи свою обрану лінії поведінки.

Розглянемо основні класичні варіанти рівноваги:

Рівновага за Нешем. Ситуація в некооперативній грі, в якій жоден гравець не може збільшити свій виграш, здійснюючи ходи в односторонньому порядку, тобто не кооперуючись з іншими гравцями.

Рівновага за Парето. Ситуація в кооперативній грі, в якій група гравців отримує максимальний виграш, але будь-який гравець має

можливість зробити хід у односторонньому порядку, що збільшує його виграш внаслідок зменшення виграшу інших гравців.

Гра з ультиматумом. Ця ігрова ситуація привернула до себе увагу вчених саме тому, що результати експериментальних досліджень суттєво відрізнялися від прогнозів формальної теорії ігор, що має на увазі прихильність індивіда тільки своєму особистому інтересу. Перші експерименти по грі з ультиматумом були проведені В. Гуттом, Р. Шміттбергером і Б. Шварцом в 1982 році. Коли мова йде про громадські блага, компроміс індивідуальних і групових інтересів стає досяжним. Теза про те, що деякі люди ставлять досягнення справедливості вище своїх особистих цілей, був підтверджений і в ході іншого експерименту, поставленого Дж. Хенрічем.

При цьому Дж. Фон Нейман і О. Моргенштерн, вважають, що поведінка окремого споживача залежить і від поведінки інших учасників гри. Звідси випливає що в процесі взаємодії суб'єктів з приводу споживання і розподілу наявного доходу, можуть руйнуватися навіть стійкі системи переконань, і тоді вибираються чужі варіанти поведінки.

Результати досліджень вчених-економістів показали, що людській природі властива не тільки тяга до матеріальних інтересів, а й прагнення до справедливості і співпраці з іншими людьми.

1.3 Моделі поведінкової економіки

У неокласичній мікроекономіці вихідною є раціональна модель поведінки домогосподарства або фірми (відповідно, максимізація корисності чи прибутку), а потім результати (прогнози) даної моделі зіставляються з реальною поведінкою. У поведінковій теорії презумпції економічної раціональності не існує. Дослідник повинен розкрити «чорні ящики» домогосподарства і фірми та з'ясувати яким чином здійснюється в них реальний процес прийняття рішень, виявити його закономірності. Оскільки цей процес характеризується значною складністю, то, на думку представників поведінкової теорії, панує в ньому не раціональне, а конвенціональне (тобто підкоряється прийнятим правилам і умовностям).

Звідси випливає, що необхідно відмовитися від передумов максимізації корисності або прибутку і замінити їх більш реалістичними поведінковими припущеннями. Зрозуміло, прихильники поведінкової теорії усвідомлюють те, що без особливої необхідності економісти не підуть на перегляд парадигм традиційної неокласичної мікроекономіки. Однак вони вважають, що якщо між передбаченнями максимізаційної й реалістичної моделей спостерігаються істотні розбіжності, то менш точна теорія (передбачається, що це буде неокласична мікроекономіка) повинна поступитися місцем більш точній поведінковій теорії.

Поведінкову або, як її іноді називають, психологічну економічну теорію слід відрізняти від «економічної психології», що являє собою дослідження психологічними методами психологічних же проблем, що виникають у виробничій та іншій економічній діяльності. Наприклад, стрес, який отримує працівник на своєму робочому місці, або проблеми

сприйняття різних видів реклами належать до предмета економічної психології. Навпаки, поведінкова економічна теорія досліджує питання, які стосуються предмета дослідження економічної науки. Однак методи дослідження, які вона використовує, дуже своєрідні. Оскільки передбачається, що побудова поведінкової теорії і її перевірка повинні здійснюватися в ході емпіричних досліджень, то особлива увага приділяється індуктивним методам, що йдуть від часткового до загального. Серед них можна виділити наступні:

1) опис конкретного процесу прийняття рішень в окремих формах без спроб агрегування;

2) проведення лабораторних експериментів, в яких піддослідні ставляться в положення, приблизно відповідне реальним умовам прийняття рішень господарськими суб'єктами (головним чином споживачами)

3) масові опитування, що проливають світло на причини тієї чи іншої поведінки підприємців або споживачів;

4) складання комп'ютерних програм, що імітують реальні процеси прийняття рішень.

Поведінкова економічна теорія підвищує пояснювальну здатність традиційної теорії в наслідок більш реалістичного психологічного обґрунтування вихідних передумов аналізу. Необхідно відзначити, що це зовсім не означає відмови від неокласичного підходу, а саме від концепції максимізації корисності, загальної економічної рівноваги та ефективності.

Навпаки, прихильники поведінкової економічної теорії беруть за вихідну точку одну із версій ортодоксальної теорії і вважають, що неокласичний підхід вже довів свою плідність при поясненні безлічі всіх мислимих видів економічної поведінки, а також при висуненні

спростовних гіпотез. В такому випадку річ у тому, що неокласика, швидше за все, вичерпала методи екстенсивного розвитку як наукова парадигма і потребує якісної модернізації початкової методології дослідження.

Як приклад галузей економічної науки, на які вплинули ці дослідження, виділимо наступні:

- теорія раціонального вибору індивіда в умовах ризику і невизначеності;
- теорія ігор і теорія торгу, всупереч існуванню значної кількості експериментальних підтверджень ортодоксальної версії теорії, для великої області аналізованих явищ вона демонструє слабкі прогностні можливості;
- теорія аукціонів, експериментальне тестування різних стратегій ціноутворення в залежності від різновиду аукціону (голландська, англійська, американський) і з'ясування адекватності наслідків традиційних моделей реальним даним.

У сучасних умовах побудова прогностичних моделей поведінки економічних агентів на ринку заснована на використанні методу імітаційного моделювання та висновків поведінкової економіки. Імітаційне моделювання – це комп'ютерна розробка моделей і постановка експериментів в режимі реального часу, де використовуються три основні підходи:

- 1) системна динаміка;
- 2) дискретно-подієве моделювання;
- 3) агентне моделювання.

Розглянемо ці підходи більш детально. Дискретно-подієве моделювання використовують для аналізу процесів різної природи, в

ряді випадків, доцільним є розгляд їх як послідовності подій (окремих принципових моментів).

Дискретно-подієвим моделюванням (discrete event modeling) називається такий підхід до побудови імітаційних моделей, який представляє реальні дії - подіями.

Найбільш часто поняття «дискретно-подієвого моделювання» використовується для позначення «процесно-орієнтованого» моделювання. У таких моделях динаміка системи представляється як послідовність операцій (прибуття, затримка, захоплення, посилення) над якимись сутностями (entities – транзакти, заявки), що представляють клієнтів, документи, дзвінки, пакети даних, транспортні засоби тощо. Самі ці сутності пасивні, не можуть контролювати свої дії, але мають такі атрибути, які впливають на процеси їх обробки (кількість одночасних сутностей на обробку, періодичність надходження, правило постановки в чергу і вибору з черги) і накопичують статистику (загальний час очікування, вартість).

Поведінкові дослідження показали необхідність глибоко розуміти мотиви та логіку діяльності споживачів, в тому числі ірраціональні аспекти їх поведінки, іншими словами – все те, що стоїть за ухваленням рішення споживачем при виборі певного товару або послуги. Поведінкова економіка багато в чому сформувала попит на новий інструмент економічного моделювання, який би дозволив врахувати індивідуальні особливості прийняття рішень, далекі від традиційно прийнятих в економіці понять раціональності. До недавнього часу було неможливо порівняно легко і наочно інтегрувати поведінкову економіку в реальну модель прийняття рішень. Відповіддю на цей виклик стала поява інструментарію «агентного» моделювання.

В основі агентного моделювання лежить спроба зрозуміти логіку прийняття рішення окремо взятим споживачем, формалізувати її та об'єднати в єдину модель поведінки споживачів, яка агрегує індивідуальний вибір мільйонів незалежно діючих споживачів. Це вид імітаційного моделювання, де суб'єкт автономно приймає рішення і називається агентом, який може бути як індивідуальним споживачем, так і цілими верствами або організаціями.

Агентне моделювання дозволяє виявляти, яким чином значні наслідки народжуються з невеликих і, на перший погляд, незначних чинників, що визначають поведінку і взаємодію кожного з агентів.

Даний вид моделювання заснований на описі процесів «знизу вгору»: в основі моделі лежить набір основних параметрів, що характеризують агентів і алгоритм прийняття індивідуальних рішень. Узагальнена поведінка системи виводиться з цих індивідуальних рішень, а також взаємодії між агентами.

В наступній частині роботи будуть проаналізовані вище зазначені методи та моделі, розглянуто вплив поведінки у фінансовій сфері, фактор моралі на різних прикладах. Досліджено автомобільний ринок України, як приклад ринку з проявом психологічних чинників покупців та продавців, при формуванні ціни товарів. Розв'язано задачі класичної економічної теорії за допомогою теорії ігор та різних стратегій гравців, в залежності від їх інформованості, кооперації, цілей. Розв'язано задачі з додаванням поведінкових чинників на формування переваг процесу обрання товарів. Розглянуто дисконтування та сформовано динамічну модель, з урахуванням усіх наявних недоліків різноманітних підходів, для розв'язання економічних задач поведінки економічного агента на ринку.

Висновки до розділу 1

1. Поведінкова економіка показує процеси підготовки, аналізу, вимірювання, накопичення, ідентифікації, уявлення та інтерпретації нефінансових даних, ґрунтуючись на яких керівництво організацій може приймати як оперативні, так і стратегічні рішення, що дозволяють впливати на розвиток цих організацій.
2. Поведінкова економіка ґрунтується на психологічній науці але в епоху сучасності до неї можна додати теорію прийняття управлінських рішень, загальну теорію менеджменту, когнітивістики та інші напрямки. Таким чином, формуються міждисциплінарні підстави розвитку системного підходу до даної галузі знань.
3. Різні експерименти в області поведінкової економіки дають обґрунтування багатьом психологічним ефектам, пов'язаних з нерациональними установками осіб, і доводять, що на фінансово-економічні, а також управлінські рішення впливають ситуативні судження та емоції.
4. Поведінкова економіка зміщує фокус науково-практичного інтересу вчених в область поведінки споживачів і психології покупців. А отримані знання можна застосовувати для комплексної інформаційної підтримки та забезпечення стабільного розвитку будь-яких організацій і підприємств.
5. У глобальному плані відкриття в даній області дають можливість управляти масовою економічною свідомістю, а також посилювати і провокувати позитивні та негативні економічні

явища. Тут відкривається простір для діяльності ЗМІ, політиків, рекламистів та інших професіоналів.

6. Що ж стосується користі поведінкової економіки для звичайних людей, то вона відображається, головним чином, в тому, що поведінкова економіка підштовхує до вчинення більш раціональних економічних дій. Вона дає важливі знання для кращого розуміння фінансово-економічних механізмів, мотивує до критичного сприйняття інформації і допомагає приймати правильні рішення та ефективніше вибудовувати свою поведінку.

Основні результати та положення даного розділу опубліковані автором в наукових працях: [88, 89, 90, 92, 93].

РОЗДІЛ 2

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ВІДХИЛЕНЬ ВІД РАЦІОНАЛЬНОЇ ПОВЕДІНКИ

2.1 Вплив поведінкових фінансів та критика надійності розрахунку ціни акцій класичними методами

Поведінкові фінанси в теоретичному плані на основі сукупності та розвитку інституційної структури та практичних проявів стають все більш важливим елементом-каталізатором розвитку фінансових ринків. Є різні методи оцінки акцій, існують прості у використанні, такі як метод зіставлень, є більш привабливі методи оцінки акцій, такі як модель дисконтування грошових потоків, але всі з них, мають свої власні проблеми та обмеження, а також вплив поведінкових фінансів.

Компанії мають внутрішню цінність, яка базується на кількості вільного грошового потоку, який вони можуть забезпечити протягом свого ефективного життя. Гроші в часі коштують менше, ніж гроші зараз, тому майбутні вільні грошові потоки зазвичай дисконтують за відповідною ставкою.

Теорія, що лежить в основі більшості методів оцінки акцій, полягає в тому, що вартість компанії дорівнює сумі вартості всіх майбутніх вільних грошових потоків. Усі майбутні грошові потоки дисконтуються внаслідок часової вартості грошей. Якщо об'єктивно знати всі майбутні грошові потоки компанії, і цільову норму прибутку грошей, то можна знати точну суму грошей, яку потрібно заплатити за акції компанії.

Але оцінка акцій на практиці не така проста, оскільки можна лише оцінити майбутні вільні грошові потоки.

Слід дати оцінку та забезпечити собі запас міцності, а саме: проаналізувати теоретичні аспекти класичних методів; описати вплив поведінкових фінансів на класичні методи.

Багато показників оцінки акцій легко обчислюються, наприклад, співвідношення ціна до прибутку або ціна до продажу або ціна на ціну(майбутню). Але ці показники мають значення лише стосовно якоїсь іншої форми оцінки запасів. Існують три основні методи оцінки запасів дивідендів:

- Аналіз дисконтованих грошових потоків
- Модель дивідендних знижок
- Багаторазовий заробіток

Аналіз дисконтованих грошових потоків (Discounted Cash Flow, DCF) це трактування компанії як однієї великої машини вільного грошового потоку. Аналізуємо компанію так, ніби купується цілком і нескінченно тримають її протягом усіх майбутніх вільних грошових потоків. Якщо оцінюємо вартість компанії, можемо порівняти її з тією, якою зараз є ринкова капіталізація цієї компанії, щоб визначити, варто її купувати чи ні, або, як варіант, можемо розділити загальну обчислену вартість на загальну кількість акцій, і порівняти це значення з поточною реальною ціною акцій.

Модель дивідендних дисконтів (Dividend Discounted Model, DDM) це трактування окремої акції як однієї невеликої одиниці вільного грошового потоку. Дивіденди – це вільний грошовий потік, оскільки це гроші, які отримує інвестор. У прикладі, що стосується всієї компанії, компанія може витратити вільні грошові потоки на дивіденди, викуп, придбання акцій або дозволяти нарощувати їх на балансі. Однак

дивіденд враховує все це, оскільки поточний дивіденд, а також очікуваний приріст цього дивіденду враховують вільні грошові потоки компанії та те, як управління використовує ці вільні грошові потоки.

Багаторазовий заробіток може використовуватися, незалежно від того чи виплачує компанія дивіденди чи ні. Інвестор оцінює майбутні прибутки протягом певного періоду часу, а потім розміщує гіпотетичний кратний дохід на остаточному оціненому значенні EPS (Багаторазовий заробіток – ціна акцій, поділена на прибуток на акцію, Earnings per Share) Потім враховуються сукупні дивіденди, а різниця між поточною ціною акцій та загальною гіпотетичною вартістю на кінець періоду часу порівнюється для розрахунку очікуваної норми прибутку.

Один зі способів перевірки цінності акції, полягає в перегляді співвідношення ціни і заробітку (P / E), також відоме як кратний прибуток.

Кратний прибуток це ціна акцій, поділена на прибуток на акцію (EPS), а одиниці виражаються в роках скільки років цих прибутків вона б дорівнювала ціні акцій.

Наприклад, якщо акція становить 50 доларів, а її EPS 2,50 долара, то кратний прибуток становить 20. Ціна акцій виражається в доларах, EPS виражається в доларах на рік, тому дохід, кратний 20, виражається в роках: потрібно двадцять років сплачувати по 2,50 долара, щоб отримати 50 доларів.

Якщо компанія щороку збільшує свій EPS, то насправді знадобиться менше років, щоб накопичувальний EPS підсумувати в поточну ціну акцій. Отже, те, що є «справедливим» кратним прибутком, залежить від таких чинників як зростання та стабільність прибутку.

Часто кратні прибутки просто використовуються для порівняння двох компаній в одній галузі або використовуються для порівняння однієї компанії у двох різних моментах часу. Він також може бути використаний для перевірки оцінки всього ринку.

Однак, використовуючи інші методи оцінки, такі як модель дивідендних знижок або аналіз дисконтованих грошових потоків, можемо визначити внутрішню справедливу ціну акцій для компанії, виходячи з очікуваної майбутньої прибутковості та цільової норми прибутку. Ознайомлення з цими методами оцінки та перевірка співвідношення P/E цих цінностей дає інвестору знання щодо того, які кратні доходи справедливі у порівнянні з певними показниками зростання та стабільності.

Інтуїтивне розуміння того, що являє собою «справедливий діапазон» кратних прибутків для акцій, відносно стабільності та очікуваного зростання, дозволяє інвестору обчислити деякі сценарії щодо майбутньої ціни акцій. Цей метод може слугувати альтернативою аналізу дисконтованих грошових потоків і може бути використаний незалежно від того, чи виплачує компанія дивіденд, чи ні.

Метод полягає в тому, щоб оцінити зростання EPS за певний період років, а потім розмістити гіпотетичний кратний дохід на величині EPS на кінець цього періоду та порівняти цю гіпотетичну ціну акцій з поточною ціною акцій, яка може дати можливість швидкого розрахунку очікуваної норми прибутку за цей період. На кінцеве значення впливають три компоненти:

- 1) Кінцева ціна акцій наприкінці періоду.
- 2) Сукупні дивіденди, отримані за цей період.
- 3) Вплив сукупного реінвестування цих дивідендів.

Модель дивідендних знижок (DDM) є ключовою методикою оцінки запасів дивідендів. Найбільш прямолінійна її форма називається Гордонова Модель Росту. Визначення справедливої вартості компанії означає використання аналізу дисконтованих грошових потоків (DCF). Простіше кажучи, DCF означає, що теперішня вартість компанії дорівнює сумі вартості всіх майбутніх грошових потоків, які виробляє компанія. Але кожен майбутній грошовий потік потрібно дисконтувати, щоб перевести його на сьогоднішні гроші. Це логічно: метою бізнесу є отримання грошових потоків, тому вартість бізнесу дорівнює сумі вартості всіх майбутніх дисконтованих грошових потоків.

Під дисконтом маємо на увазі те, що завдяки часовій вартості грошей плата в майбутньому коштує менше, ніж сьогоднішній платіж. Наприклад, якщо можна заробити 10% норми прибутку своїх грошей у часі, то виплата в розмірі 10000 доларів через рік на моменту часу сьогодні – коштуватиме лише 9 091 долара, адже якби сьогодні мати 9 091 долара, то можна було б інвестувати їх під 10% прибуток і перетворити на 10000 доларів на рік відтепер (9 091 доларів, помножене на 1,10 дорівнює 10 000 доларів США), отже, дисконтована вартість або чиста теперішня вартість 10 000 доларів США через рік дорівнює 9091 доларів.

Щоб оцінити бізнес, потрібно взяти дисконтовані значення всіх майбутніх річних очікуваних грошових потоків, підсумувати їх разом і це буде справедлива вартість бізнесу. Потрібні вхідні дані це поточні показники вільного грошового потоку, прогнозований темп зростання цих грошових потоків та цільова норма прибутку для використання як ставки дисконтування. Якщо використовуються відповідні входи (очікувані грошові потоки), вихід (поточне внутрішнє значення) є об'єктивним. Але оскільки вхідні дані це майбутні очікувані грошові

потоки, в цих показниках існує невизначеність і вона потребує досить точних оцінок, щоб бути корисними.

DDM заснований на точно такій ідеї, за винятком того, що частка акцій представляє те, що цінується, а всі майбутні дивіденди представляють усі майбутні грошові потоки цієї акції. Вартість акції дорівнює сумі чистої теперішньої вартості всіх майбутніх дивідендів.

Наприклад, скажімо, що аналізуємо частку акцій, за якою виплачуються дивіденди в розмірі 0,50 долара за квартал, або 2,00 долара на рік. Переглядаємо його історію та виявляємо, що вона збільшувала дивіденди в середньому на 8% на рік протягом кількох десятиліть, але зростання сповільнюється. Оцінюємо, що дивіденди будуть продовжувати зростати в середньому лише на 5% за рік вперед.

Наприклад, хочемо, щоб 11% рентабельності грошей, використовувати як свою ставку дисконтування. Так, коли дивіденди в 2 долари наступного року збільшаться до 2,10 доларів (оскільки вони вирости на 5%), цей 2,10 доларів сьогодні коштує лише 1,89 долара, тому що якби сьогодні, було 1,89 долара, то можемо перетворити їх на 2,10 долара за рік, якщо збільшити його на 11% за цей період.

На наступній діаграмі (Рисунок 2.1.1) показано орієнтовну вартість виплат дивідендів протягом наступних тридцяти років.

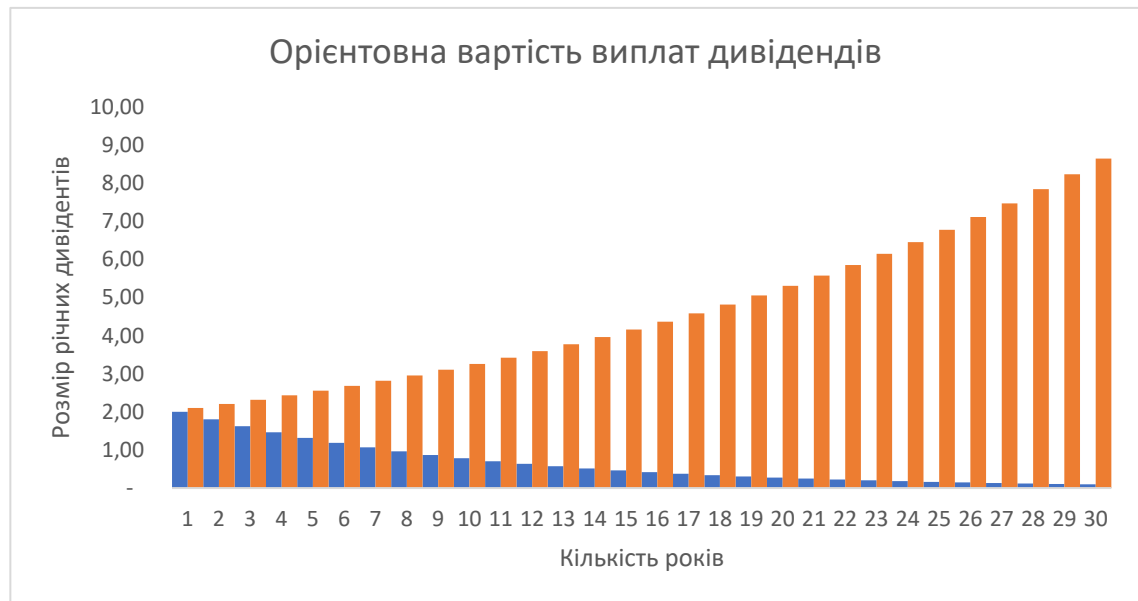


Рисунок 2.1.1 Орієнтовні виплати дивідендів.

Джерело: Власна розробка автора

Значення, що зростають – це фактичні дивіденди, які очікуємо отримати, якщо ріст дивідендів 5% на рік. Значення, що зменшуються – це дисконтовані версії цих дивідендів; дивіденди, перераховані на сьогоднішню вартість, виходячи із облікової ставки в 11%. Очевидно, якщо цю діаграму можна необмежено продовжити, то сума всіх дивідендів була б нескінченною, але сума всіх дивідендів дисконтована є кінцевою, оскільки ставка дисконтування більша за темпи зростання дивідендів.

Для обчислення справедливої вартості акції в цьому випадку потрібно підбити підсумки всіх дивідендів, що дисконтуються. Це можна зробити за формулою Гордона:

$$P = \frac{D1}{r - g} \quad (2.1.1)$$

У формулі: P – справедлива ціна акцій; D1 – очікуваний дивіденд наступного року, який у цьому випадку складе 2,10 доларів; r – ставка

дисконтування, яка становить 1,11; g – темп приросту дивідендів, що становить 1,05.

За допомогою цієї формули отримаємо $P = 35$ доларів. Це справедлива вартість цього гіпотетичного запасу, якщо припустити, що поточний дивіденд у розмірі 2,00 доларів дійсно зростає на 5% на рік у майбутньому, і якщо припустити 11% бажаний прибуток.

Недоліки моделі Гордона.

Перший недолік моделі полягає в тому, що вона передбачає постійний темп зростання дивідендів; це модель постійного зростання. Це може бути прийнятною оцінкою для досить високорентабельної зрілої компанії, але для акцій із меншою прибутковістю дивідендів та більшим зростанням дивідендів це може виявитися недоцільним.

Щоб це виправити, можна перейти до більш загальної двоступеневої або багатоступеневої моделі дивідендних знижок.

Другий недолік, як моделі росту Гордона, так і всієї дивідендної моделі знижок полягає в тому, що вона досить чутлива до точності даних. Оскільки темпи приросту дивідендів, як правило, досить високі, то навіть незначні розбіжності між прогнозованим зростанням дивідендів та реальним зростанням дивідендів можуть мати великий вплив. Ось чому завжди повинен бути запас безпеки в оцінках. Це також означає, що DDM, як правило, краще для високодохідних акцій дивідендів із меншим зростанням дивідендів, а не нижчої прибутковості акції з найвищими темпами зростання дивідендів.

Що робити, якщо компанія не виплачує дивіденд або його схема виплати дивідендів нерегулярна? У цьому випадку варто перевірити, чи відповідає компанія критеріям використання моделі дисконтованих грошових потоків. Замість того, щоб дивитись на дивіденди, модель DCF використовує дисконтовані майбутні грошові потоки фірми для

оцінки бізнесу. Великою перевагою такого підходу є те, що він може бути використаний для широкого спектра фірм, як для компаній що не виплачують дивіденди, так і для компаній, які виплачують дивіденди.

Модель DCF має декілька варіацій, але найбільш часто використовуваною формою є двоступенева модель DCF. У такому варіанті вільні грошові потоки, як правило, прогнозуються на п'ять-десять років, а потім розраховують кінцеву вартість для обліку всіх грошових потоків за межі прогнозного періоду. Отже, перша вимога використання цієї моделі полягає в тому, щоб компанія мала передбачувані вільні грошові потоки, а вільні грошові потоки були позитивними. Виходячи лише з цієї вимоги, можна швидко виявити, що багато малих фірм з високим ростом та «молодих» фірм будуть виключені через великі капітальні видатки, з якими ці компанії зазвичай стикаються.

Розглянемо, грошові потоки деякої фірми, які складаються з операційного грошового потоку, капітальних видатків, та їх різниці яка виражається у вільних грошових потоках (таблиця 2.1.1):

Таблиця 2.1.1. Грошові потоки фірми

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Операційний грошовий потік	438	790	1462	890	2565	511
Капітальні видатки	785	996	1132	1256	2235	1546
Вільний грошовий потік	-347	-206	330	-366	330	-1036

Джерело: Власна розробка автора

Згідно з першим рядком таблиці – фірма має позитивний операційний грошовий потік, що добре. Але за високим рівнем

капітальних витрат (другий рядок) бачимо, що компанія все ще реінвестує багато своїх грошей, щоб розвиватися. Це призводить до негативних вільних грошових потоків протягом чотирьох із шести років, і це зробить надзвичайно важким або неможливим передбачити грошові потоки на наступні п'ять-десять років. Отже, щоб ефективно використовувати модель DCF компанія, як правило, повинна мати стабільні, позитивні та передбачувані вільні грошові потоки. Компанії, у яких ідеальні грошові потоки підходять для моделі DCF, як правило, є зрілими фірмами, які пройшли стадії зростання.

На практиці ці дві групи чинників викликають ряд так званих «ефектів», які лежать в основі нераціональних дій учасників ринку в умовах невизначеності та ризику. Залежно від цілей і в різних ситуаціях можна окреслити найважливіші з них:

1. Ефект перероблення. Чи відрізняється сприйняття ситуації економічними суб'єктами, якщо це записано в різних формулюваннях.

2. Ефект ізоляції. Спрощуючи вибір між різними перспективами, економічні суб'єкти ігнорують загальні риси, орієнтуючись на відмінності.

3. Ілюзія контролю схильності до більшого ризику в ситуації, яка створює відчуття можливості впливати на результат операції.

4. Ефект компетентності. Економічні суб'єкти схильні до більшого ризику в сферах, де більш компетентні, незалежно від того, чи їх знання та досвід яким-небудь чином впливають на ймовірність певного результату.

5. Ефект інформаційного каскаду. Вплив економічних суб'єктів впливає на думку сторонніх.

6. Дія пастки. Описує ситуацію, коли суб'єкт господарювання вклав гроші, час, зусилля в будь-який інвестиційний проект і вирішив

продовжувати його розвиток заради своїх первинних інвестицій, хоча прогноз серйозно погіршився.

7. Ефект консерватизму. Проявляється в повільній зміні предметів своїх переконань під впливом нової інформації.

8. Ефект визначеності. Люди віддають перевагу ситуації з меншим доходом, ніж ситуації більшого доходу з меншими шансами його отримання.

9. Вплив грошових коштів. Більшість економічних суб'єктів не можуть правильно оцінити вплив інфляції, оскільки їх сприйняття базується на абсолютних значеннях грошових сум.

10. Ефект схильності. Характерна тенденція для інвесторів довго утримувати свої портфельні акції, які не вигідні, і занадто швидко продавати акції, що дають прибуток.

11. Ефект рефлексії. Це позитивний прогноз, згідно з яким люди схильні уникати ризику негативу і навпаки.

12. Ефект «надмірної реакції»: гостра реакція на нову інформацію незалежно від того, погана вона чи добра.

13. Ілюзія важливості: підсвідоме прагнення суб'єкта господарювання у процесі прийняття фінансових рішень виділяти та використовувати для аналізу інформацію, що прямо чи опосередковано підтверджує раніше встановлену його думку щодо будь-якого фінансового інструменту чи фінансових відносин суб'єкта господарювання.

14. Неправильне сприйняття шансів у випадку повторюваних подій, які мають однаковий результат: якщо повторюється багато разів однаковий результат, то людина може вибрати другий результат. Однак ймовірність обох результатів з часом не змінилася.

Знання вищезазначених принципів поведінки забезпечує значну перевагу учасників ринку над своїми конкурентами:

- По-перше, це забезпечує основу для якісного самоаналізу дій, думок;
- По-друге, це допомагає правильно проаналізувати поведінку інших учасників ринку;
- По-третє, ці принципи значно розширюють аналітичний прогноз можливих моделей, що описують поведінку учасників ринку в певних ситуаціях.

Наведемо приклад ірраціональної поведінки:

18 травня 2012 року найбільша соціальна мережа у світі Facebook випустила акції. Компанія розмістила на Американській фондовій біржі 421 200 000 акцій по 38 доларів кожна і зібрала 16 мільярдів доларів. На той час компанія оцінювалася в 104 мільярди доларів. За два тижні акції компанії впали до 28,84 долара в ціні за одиницю. А у вересні вони досягли свого нижнього порогу – 17 доларів за штуку. Звичайно, можливо назвати безліч причин цього різкого падіння, і одну з них можливо вважати справжнім ефектом «надмірної реакції». Інвестори занадто активно реагують на будь-яку інформацію, яка в основному була негативною. В результаті компанія програла в ціні. «Це приголомшливе видовище, сказав старший віцепрезидент компанії Cuttone&Co Кіт Блісс: «За останні 15 років я ніколи не бачив такої зміни настроїв, і, звичайно, не на IPO (публічне розміщення акцій компаній)».

Особливістю теорії поведінкових фінансів є те, що вона зосереджена на причинах, чому «сталися» конкретні дії в минулому. Прогнозування можливих подій надзвичайно важке завдання, оскільки психологія принципово нездатна забезпечити інформацію з високим

ступенем точності. Тому для теорії «поведінкових фінансів» характерно наступне:

1. Нестабільність ринку. Емоції, почуття, стереотипи, додаткова інформація низької якості та більше впливають на вибір учасників ринку. Страх втратити вкладені гроші або, навпаки, бажання розбагатіти, не може бути раціональним. Також люди відчують себе спокійніше, діючи в натовпі. Тому, будь-який настрій, слух, ідея дуже «заразні» і надзвичайно небезпечні. Все це може як «підняти на небо» економічного агента, так і «знищити» його. Ось на що працюють біржі та інші фінансові установи.

2. Непередбачуваність розвитку фінансового ринку. Причини однакові. Щомісяця мільйони людей стикаються з величезною кількістю інформації, що має прямий вплив на їх вибір. Ключову роль тут, звичайно, відіграє й інсайдерська інформація.

2.2 Аналіз чиннику моралі у ринкових відносинах

Проблема морального ризику дуже актуальна в цей час. Моральна небезпека спочатку виходить з основної проблеми агентських відносин, а саме від пост контрактного опортунізму. Це пов'язано з тим, що після завершення дії договору, агент може не відповідати інтересам принципала. Ця проблема виникає з двох причин. По-перше, у принципала і агента можуть бути різні інтереси. По-друге, велике значення має асиметрична інформація, яка буде розглянута. Моральна небезпека виникає в момент закінчення контракту і при можливості побічних ефектів, від дій агента. Вперше термін «моральний ризик» виникає в літературі, присвяченій проблемам страхування.

Джон Коммонс [14] у своїх дослідженнях приділяв більше уваги юридичним чинникам. У нього є теорія під назвою: «Теорія угод». В основі цієї теорії лежить ідея рідкості ресурсів – якщо ресурси рідкісні, то виникає конфлікт економічних агентів щодо їх використання. Цей конфлікт вирішується основними інститутами суспільства.

На думку Джона Коммонса [16], транзакції – це основна категорія економічної науки. За його словами, «угода це не обмін товарами, а відчуження та привласнення майнових прав і свобод, створених суспільством». Різниця між обміном та транзакцією вказує на різницю між фізичним переміщенням товарів та переміщенням власності на ці товари.

Ринкові операції це різновид операцій, що набувають однакового правового статусу учасників (контрагентів), тобто для здійснення ринкової операції необхідна добровільна згода її контрагентів на здійснення. І як вказував Джон Коммонс[15], ринкова операція це обмін

правами власності на товар, що відбувається на основі добровільної угоди обох сторін угоди.

Прикладами операцій з ринкових взаємовідносин найманого працівника та роботодавця можуть слугувати операції на ринку праці, операції кредитора та позичальника на ринку грошових ресурсів тощо.

Усі ці ринкові операції можуть бути формалізовані та змодельовані, не зважаючи на те чи є вони вербальними, письмовими чи домовленостями. Кожен контракт може бути розглянутий, як умовна гра зі своїми результатами, які отримає кожен гравець за різних умов, адже кожен з учасників має свою мету, свій особистий програш та виграш від контракту, при дотримання чи не дотримання його пунктів.

Зазвичай у ринкових операціях є дві основні причини моральної небезпеки.

По-перше: приховування негативних якостей проданих товарів. Класичний випадок продаж вживаних автомобілів або навіть нових, але з поганим досвідом. Наприклад, газета «sportcars» заохочує своїх читачів купувати «Reno», перераховуючи деякі його компоненти, виготовлені в Італії, деякі в Іспанії, але не кажучи про ті деталі, які виробляються вітчизняними виробниками, а головне про тих, хто зробив їх.

По-друге, недбале розпорядження довірчим майном. Необережна «ютилізація» довірчого майна поділяється на: марнотратство; ризиковане використання довіреного майна, що не відповідає інтересам його власника.

Розглянемо кілька можливих прикладів, пов'язаних із надмірними витратами:

Приклад 1. Мешканець України, що перший раз у Києві, сідає в таксі на залізничному вокзалі «Південний» і просить, щоб швидше

відвезли його до аеропорту «Жуляни». Таксист показує йому Київ, роблячи коло навколо Хрещатику, і лише потім дістається до аеропорту. Існує типовий випадок несправедливого використання довіреної власності у цьому випадку: пасажирський час важливіший за гроші. Все ж таки, таксист не може заробити іншим способом, тому ризикує, що клієнт пропустить літак. Тут обов'язковою умовою є некомпетентність клієнта.

Приклад 2. Брокер управляє портфелем акцій, який йому довірив клієнт. Обов'язки брокера: постійно підтримувати портфель акцій у стані стабільного, максимізуючи прибуток, що застрахований від ризику. Для цього брокер повинен придбати та перепродати деякі пакети акцій. Проте, брокер отримує комісію за кожну вчинену ним операцію, тому він продає акції у 2-3 рази частіше, ніж потрібно. Несправедливим є також використання довіреного майна, яке не пов'язане з прямим ризиком для власника майна, але воно спричиняє додаткові витрати.

Приклад 3. Класичний випадок несправедливого використання довіреної власності: погане утримання орендованих квартир. Власне, орендар завжди утримує квартиру у гіршому стані, ніж її б утримував власник.

Існує кілька способів розв'язати проблему моральної небезпеки.

Спосіб 1. Контроль над діями агента. Можливо посилити нагляд за агентом діяльності, збільшивши кількість ресурсів, витрачених на ці цілі. У фірмах працівники часто відзначають час прибуття на роботу та час її закінчення. Роботодавці купують комп'ютерні програми, які підраховують кількість натискань на клавіші, які роблять секретарі, відеокамери стежать за касирами. Парфумерна компанія «Калина», наприклад, надала працівникам різнокольорову форму. Тим самим є

додаткова можливість контролю за працівниками. В результаті деякі працівники, незадоволені посиленням контролю, покинули компанію. Всі заходи щодо посилення нагляду за працівниками, як правило, дорогі і часто витрати можуть перевищувати вигоду, яка досягається таким чином.

Спосіб 2. Так як, контроль не завжди пов'язаний з додатковими витратами ресурсів. Створення конкуренції між агентами може бути одним із можливих способів організації контролю поведінки. Якщо агенти мають суперечливі інтереси, вони будуть готові розкрити відносні достоїнності свого продукту, підкресливши недоліки продуктів своїх конкурентів. Однак покладатися лише на конкурентні джерела інформації, звичайно, неможливо. Усі вони мовчать про загальні недоліки своїх товарів.

Ефект конкуренції можна використати всередині організації. Наприклад, компанія McDonald's використовує таку систему управління: її працівники знають один одного лише за номерами, а імена не знають. Мабуть, це полегшує їх взаємний контроль один над одним. Вони повинні повідомляти про помилки та недбалу поведінку своїх колег, заробляючи самі бали в рейтингу. Однак у цього способі контролю компанії є свої обмеження. Створення атмосфери конкуренції між працівниками може зруйнувати елементи довіри та бажання співпрацювати, ускладнюючи розв'язання проблем, які потребують спільних зусиль агентів.

Спосіб 3. Подолання проблеми моральної небезпеки полягає в об'єднанні інтересів довірителя та агента за допомогою заохочувальних контрактів, або участі агента в результатах компанії.

Але цей спосіб має свої недоліки.

а) Поведінка агента часто лише частково впливає на результат, і важко виділити вплив зусиль агента на кінцеві результати. Наприклад, продавці чаю можуть дуже постаратися, але в спекотне літо товар буде продаватися погано, всупереч їх зусиллям, і продавці морозива проявлять значно меншу старанність, але погодні умови вплинуть на різке зростання продаж. Аналогічний ефект виникає, якщо результати визначаються поведінкою агента, але їх неможливо точно виміряти.

б) Укладення заохочувальних контрактів обмежене рівнем тенденції агента до ризику. Більшість людей не схильні ризикувати. Вони вважають за краще вибрати невеликий, але стабільний дохід, ніж невизначений дохід, який перевищує середній рівень, і залежить від непередбачуваних та неконтрольованих ними чинників (погодних умов, загальних економічних умов чи навіть просто удачі). Виникає питання, хто повинен нести ризик, пов'язаний із дією випадкових чинників. При використанні заохочувальних контрактів роботодавець перекладає частину ризику на працівників, якщо все піде добре, працівники отримуватимуть додатковий дохід, але якщо все піде не так, вплив несприятливих умов на добробут роботодавця буде дещо пом'якшений, оскільки він буде платити працівникам меншу винагороду.

Розглянемо приклад, що ілюструє використання договору стимулювання для розв'язання проблеми моральної небезпеки, щоб продати квартиру потрібно найняти агента з нерухомості. Звичайно, хотілося б, щоб агент максимально зосередився на варіантах пошуку, проте перевірити його діяльність складно. Він може працювати гарно, показати квартиру в будь-який час доби, похваливши її переваги, а можливо, докладе мінімальних зусиль, працюючи лише вдень і ввечері,

коли потенційні покупці оглянуть квартиру, щоб поспішити додому до своєї родини.

Одне з можливих рішень щодо діяльності агента: оцінити результати його роботи. Через місяць, якщо квартира не продається, відмовляєтесь від послуг агента. Однак він може наводити аргументи на свій захист, посилаючись на неактивний характер ринку нерухомості на цей момент, і переконувати, що ринок переходить у стадію відновлення, і якщо трохи зачекати, то він зможе знайти хорошого покупця.

Замовник не розуміє ринок нерухомості і йому важко оцінити ці аргументи. Він не може спостерігати за зусиллями агента і не може судити про його кінцевий результат.

Дослідимо, чи можна використовувати заохочувальний договір для розв'язання цієї проблеми. Потрібно запропонувати такий договір агенту, щоб він виявив стимули проявити максимальну ретельність при продажі квартири. Використовуємо наступні припущення:

1. Агент може докласти великих чи малих зусиль, зайнявшись продажем квартири. Припустимо, що агент може продати квартиру за максимальною ціною 200 тисяч доларів та за мінімальною ціною 100 тисяч доларів.

2. Агент не схильний до ризику. Агент має сім'ю, він повинен платити за навчання та лікування дітей тощо. Тож він не погодиться на нульовий дохід. Агент погоджується забезпечити дохід, менший за ненадійний дохід, очікувана вартість якого буде однаковою.

3. Продавець виступає в ролі довірителя і ризикує нейтрально. Припустимо, що квартира буде продана максимально за місяць або за низькою ціною. Якщо не наймати агента, то можна продати квартиру лише за 80 тисяч. доларів США., оскільки продавець не знає, як це

зробити кращим чином. Агент повинен отримати певний мінімум. Нехай це буде 2000 доларів. за місяць, якщо він докладе максимум зусиль, і квартира буде продана за максимальною ціною. Якщо агент докладе мінімальних зусиль, він отримає лише 1000 доларів.

Сформулюємо ідеальну модель (контракт), який покупець має узгодити зі своїм агентом, враховуючи припущення даного прикладу. Перш за все, складемо первісний контракт, в якому немає проблем агентських відносин, а потім послабимо передумови, реалізуючи договір. Спочатку припускаємо, що є повна і досконала інформація про дії агента, і точно знаємо про рівень його зусиль. Тоді оптимальний контракт такий: платимо агенту 2000 доларів США, якщо він докладе високих зусиль, щоб продати нашу квартиру, і зовсім не платимо, якщо рівень зусиль низький.

Його переваги полягають в наступному:

- Сплачуємо агенту суму грошей, яка планується до сплати.
- Досягаємо високого рівня зусиль з його боку, оскільки він вважає за краще отримувати 2000 доларів ніж нічого не отримати.
- Досягаємо того, що він працює для нас, а не деінде.

Хоча не можна бути впевненим, що квартира буде продана за максимальною ціною, оскільки шанс і удачу не можна повністю виключити, але можна принаймні створити достатньо велику ймовірність того, що вона буде продана за найвищою ціною.

Оптимальний контракт можна розглядати лише як початковий, оскільки насправді рівень зусиль агента неможливо визначити точно, до моделі можна вносити нові рівні глибини міркувань та реакції кожного з гравців.

2.3 Когнітивне моделювання системи прийняття рішень на прикладі туристичної агенції

Підприємство, в процесі ведення фінансово-господарської діяльності, постійно стикається з проблемою контролю витратної частини. Однією зі складових частин витрат підприємства є витрати на утримання персоналу. Для кожного підприємця, що бажає ефективно вести свою діяльність, актуальним питанням є забезпечення організації якісним персоналом, здатним виконувати покладені на нього трудові функції, і оптимальне його використання. Управління персоналом є невіддільною частиною якісних систем управління організації.

Дослідник Вендров А.М. [73] пропонує наступні завдання для досягнення мети підприємства необхідно вирішити:

1. Вивчити предметну галузь підприємства
2. Побудувати модель діяльності «як є» (AS – IS)
3. Побудувати модель діяльності «як має бути» (TO – BE)
4. Сформулювати технічне завдання на створення автоматизованої інформаційної системи.

Підприємство є відкритою системою, яка пов'язана матеріальними та інформаційними потоками з постачальниками, споживачами, експедиторами і транспортними організаціями.

На ефективність можуть впливати локальні і обчислювальні системи, а також, застосування інтегрованих інформаційних і управлінських систем, які «нівелюють» межі між підрозділами підприємств.

Процедура прийняття рішення про вибір найбільш ефективної комп'ютерної системи управління не широко використовується у вітчизняних керівників, але її наслідки будуть чинити вплив на підприємство протягом декількох років. Застосування інтегрованої інформаційної системи, яка відповідала б вимогам підприємства (масштабу, специфіці бізнесу, тощо), дозволила б керівнику знизити витрати й підвищити оперативність управління підприємством в цілому.

Інформаційна система (ІС) це взаємопов'язана сукупність засобів, методів і персоналу, використовуваних для зберігання, обробки та видачі інформації в інтересах досягнення поставленої мети.

Економічна інформаційна система (ЕІС) це сукупність внутрішніх і зовнішніх потоків прямого і зворотного інформаційного зв'язку економічного об'єкта, методів, засобів, фахівців, що беруть участь в процесі обробки інформації й прийнятті управлінських рішень.

Автоматизованою інформаційною системою (АІС) називається комплекс, що включає обчислювальне і комунікаційне обладнання, програмне забезпечення, лінгвістичні засоби, інформаційні ресурси, а також, персонал, що забезпечує підтримку динамічної інформаційної моделі предметної галузі для задоволення інформаційних потреб користувачів. В автоматизованих ІС частина функцій управління й обробки даних виконується комп'ютерами, а частина людиною.

У процесі дослідження використано теорію аналізу ефективності управління за допомогою математичного аналізу та програмний продукт КАНВА для моделювання діяльності туристичної агенції.

Вхідні параметри моделювання туристичної агенції, що здійснює роботу на ринку наступні. Проблема найму менеджерів за умови максимізації прибутку фірми, адже наймання кожного додаткового співробітника збільшує витрати фірми, але не гарантує збільшення доходу через те, що у фірми є обмежене максимальне число потенційних клієнтів. Менеджери туристичної агенції, займаючись діяльністю «продаж товару», розподіляють путівки на три цінові категорії: першу, другу та третю. Клієнти, що хочуть дізнатися про наявність путівок та їх вартість, звертаються до менеджера туристичної агенції. Якщо клієнт не застає жодного вільного менеджера, то він залишає агенцію.

Коли до менеджера звертається клієнт, у його обов'язки входить розповісти про путівки, що надає фірма, та про їх вартість. Це займає декілька хвилин. Після цього клієнт приймає рішення про купівлю туру. У випадку купівлі, менеджер разом з клієнтом детально планує маршрут, обирає напрям, час та місце. Цей процес займає додатковий час. Після чого менеджер заносить інформацію у комп'ютер вже без клієнта.

За свою роботу менеджер отримує зарплату від туристичної агенції. У свою чергу, агенція сплачує орендну плату приміщення, має витрати на маркетинг та певну амортизацію основних засобів.

Проаналізуємо, як впливає темп обслуговування клієнтів (час який витрачає менеджер на кожного клієнта) на прибуток агенції.

Виділимо елементи (визначення меж поділу системи). Система має три елементи: агенцію, надсистему – туроператор та підсистему – менеджери (наведено у таблиці 2.3.1).

Таблиця 2.3.1: Елементи системи

Елементи	Інструменти
Агенція (в лиці власника агенції)	Організує й здійснює функцію найму працівників, доходів та витрат фірми, сплачує оренду, купує обладнання, сплачує податки, інше.
	Функціональна підсистема
Менеджер	Діяльність та надання послуг клієнтам, що звертаються до фірми у свій робочий час є ланкою провадження інформації клієнтам від туроператора.
	Забезпечуюча підсистема (надсистема)
Туроператор	Визначає умови співробітництва з агенцією, надає тури, робить знижки агенції, отримує від неї відсоток від продажу.

Джерело: Власна розробка автора

Визначення зовнішнього середовища. Основні чинники зовнішнього середовища, які впливають на поведінку туристичної агенції, можуть бути розділені на три великі групи:

- політичні та правові: чи є діяльність туристичної агенції правовою;
- економічні: за якими цінами надаються тури, скільки їх – це впливає на рішення про наймання;
- соціальні та культурні: чи сподобається покупцю даний тур;

Для формалізації моделі, та використання чинників у програмному середовищі КАНВА потрібно визначити ключові та інші види ресурсів, які є внутрішніми на рівні агенції та на які вона може впливати.

Ключові ресурси:

- Темп обслуговування клієнтів (залежить від часу який витрачає менеджер на кожного клієнта – формує, яку кількість людей може прийняти менеджер)
- Кількість проданих турів за одиницю часу роботи менеджера
- Швидкість внесення інформації до програми (індивідуальна здатність менеджера працювати з комп'ютерним ПЗ)

Інші ресурси:

- Заробітна плата працівника
- Витрати на обслуговування клієнтів
- Максимальна пропускна здатність агенції
- Витрати на рекламну кампанію
- Налагодженість процесу підбору менеджерів
- Наявність прямих конкурентів в даній місцевості

Вихідні ресурси:

- Розподілений прибуток компанії

Данні наведені у таблиці 2.3.2 та описані нижче.

Таблиця 2.3.2: Виявлення ресурсів за об'єктом дослідження

Ресурс	Вид критерію (лінгвістичний чи числовий)	Шкала вимірюв ання	Одиниці виміру
Темп обслуговування клієнтів	Числовий	Від 0 до 10	Кількість осіб за добу
Кількість проданих турів за день	Числовий	Від 0 до 10	Одиниці
Швидкість внесення інформації до програми	Числовий	Від 1 до 10	Хв.
Розподілений прибуток	Числовий	Від 10000 до 20000	Грн.
З/п менеджера	Числовий	Від 0 до 8000	Грн.
Витрати на обслуговування клієнтів	Числовий	Від 0 до 20	Грн.
Максимальна пропускна здатність агенції	Числовий	Від 1 до 10	Кількість осіб за добу
Витрати на рекламну кампанію	Числовий	Від 0 до 2000	Грн.
Налагодженість процесу підбору менеджерів	Числовий	Від 0 до 1	%
Кількість прямих конкурентів районі міста	Числовий	Від 0 до 6	Одиниці (фірми)

Джерело: Власна розробка автора

Визначення головної мети, до якої потрібно прагнути в управлінні ключовим ресурсом: набуття найбільшого значення розподіленого прибутку при зміні значення темпу обслуговування клієнтів.

Наступні вхідні дані, що обрані для моделювання – були розраховані за допомогою імітаційного моделювання та обґрунтовані у роботі Мажари Г.А. на тему «Моделювання діяльності туристичної агенції в умовах ринкової економіки», що була переглянута директором туристичної агенції «Дефанс» Тарасенко Ольгою Вікторівною. Модель та її розрахунки були апробовані, а робота в подальшому використана для розрахунку дохідності фірми «Дефанс» та впроваджена для ведення розрахунків фінансово-господарської діяльності фірми.

Темп обслуговування: скільки людей на день здатен обслуговувати 1 менеджер з розрахунку на 1 робочий день (8 годин) $8 \cdot 60 = 480$ хв, на 1 клієнта в середньому складає 45 хвилин + перерва, тобто, максимальна кількість – 10 клієнтів, мінімальна – 0 (якщо у цей день до нього ніхто не прийшов)

Кількість проданих турів за одиницю часу роботи менеджера (день) фактично залежить від кількості клієнтів, що прийшли, також змінюється від 0 до 10.

Швидкість внесення інформації до програми займає приблизно 10 хвилин часу або менше, якщо клієнт, наприклад, замовляє одразу тур.

Розподілений прибуток – чистий прибуток агенції.

Витрати на обслуговування клієнтів – канцелярські та інші витрати.

Максимальна пропускна здатність агенції – кількість клієнтів, що можуть одночасно знаходитися в офісі компанії та обслуговуватися.

Витрати на рекламну кампанію – витрати на рекламу по телебаченню та радіо, акції і знижки з розрахунку на 1 місяць.

Налагодженість процесу підбору менеджерів: наскільки якісно проводиться відбір менеджерів до фірми, наскільки вони відповідають заявленим критеріям.

Наявність прямих конкурентів в даній місцевості – скільки інших фірм працює у даному районі міста.

Всі ці данні вносяться в програмний додаток КАНВА користувач – вказує наявність, або вірогідність зав'язків між усіма параметрами таблиці 2.3.2. Програмний додаток за допомогою когнітивного підходу до моделювання визначає узгодженість між чинниками на противагу кореляції та взаємозв'язку між чинниками у класичному підході, наприклад за допомогою методу найменших квадратів.

Користувач задає які сценарії розвитку або зміни чинників можливі чи плануються на підприємстві, для того щоб прорахувати як це вплине в подальшому на загальну ситуацію. Програмний додаток прогнозує сценарій, що включає в себе декілька кроків, та зміни до яких ці кроки призводять. Такий прогнозний сценарій зображено на рисунку 2.3.1.

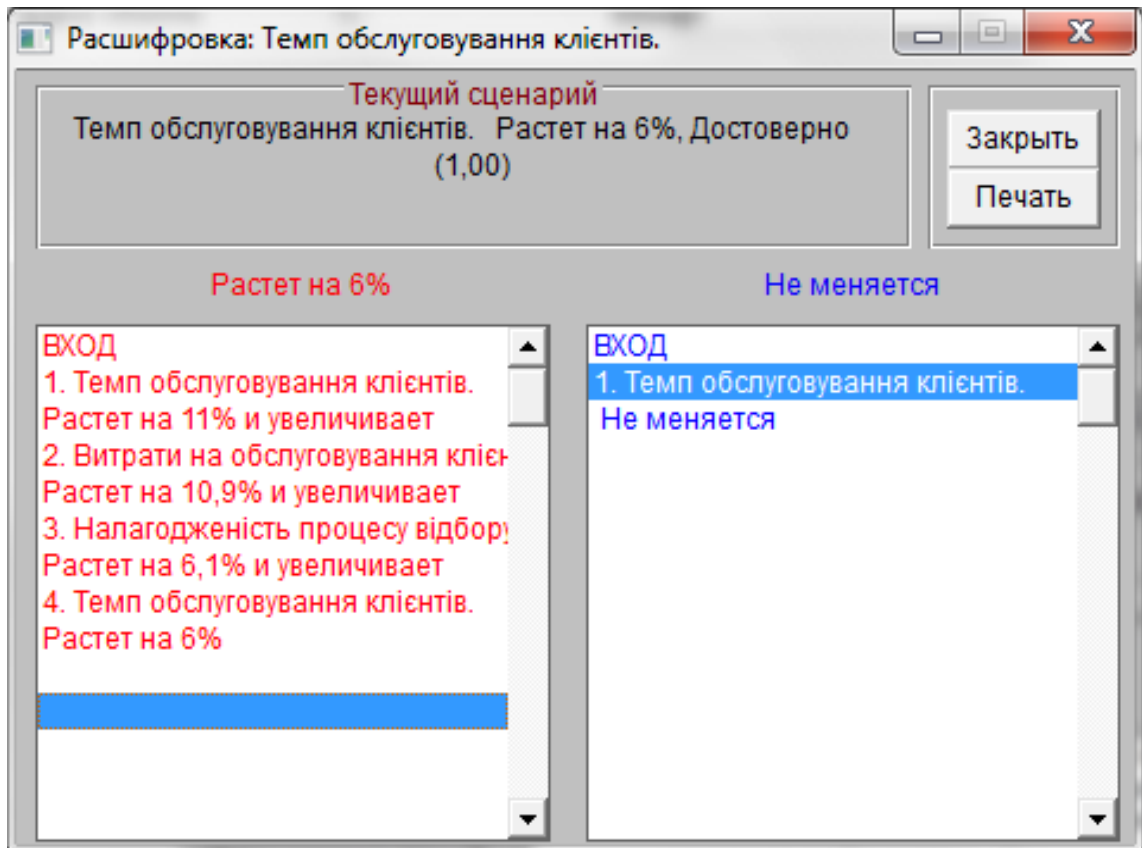


Рисунок 2.3.2. Програмне тлумачення ефектів.

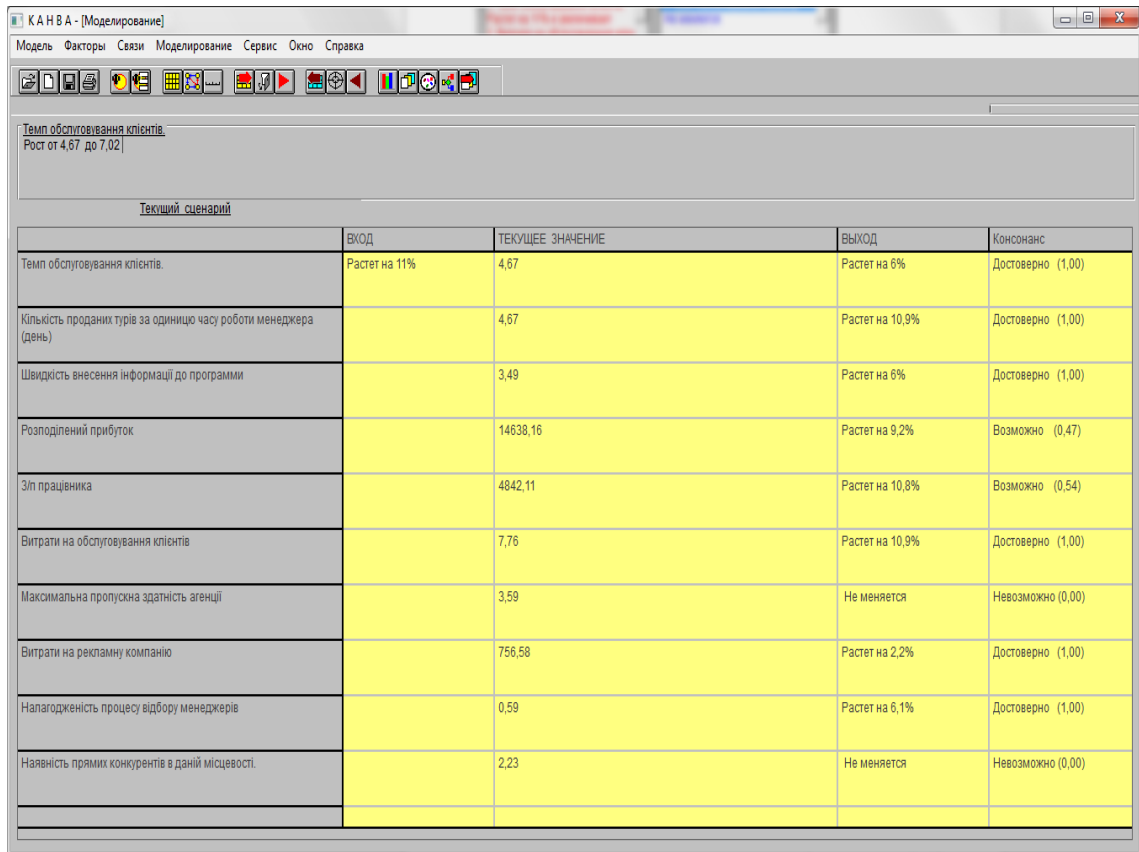
Джерело: Фрагмент програми КАНВА

Програмний додаток також працює з поняттям консонансу – це співвідношення значень негативного і позитивного впливу на чинник, який може бути інтерпретований, як довіра до результатів моделювання. Інтервали значень консонансу в системі «Канва» мають лінгвістичну інтерпретацію типу «Неможливо», «Можливо», «Достовірно» і т.п.)

Аналіз даного сценарію.

Через те, що збільшення «Темпу обслуговування клієнтів» не гарантує збільшення доходу фірми (рисунок 2.3.2), але це передбачається через збільшення потенційних клієнтів, тому консонанс розподіленого прибутку складає 0,47, що можна

інтерпретувати, як вірогідний, так само як і залежну від нього зміну заробітною плати працівників з консонансом 0,54.



КАНВА - [Моделирование]

Модель Факторы Связи Моделирование Сервис Окно Справка

Темп обслуживания клиентов
Рост от 4,67 до 7,02

Текущий сценарий

	ВХОД	ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	ВЫХОД	Консонанс
Темп обслуживания клиентов	Растет на 11%	4,67	Растет на 6%	Достоверно (1,00)
Кількість проданих турів за одиницю часу роботи менеджера (день)		4,67	Растет на 10,9%	Достоверно (1,00)
Швидкість внесення інформації до програми		3,49	Растет на 6%	Достоверно (1,00)
Розподілений прибуток		14638,16	Растет на 9,2%	Возможно (0,47)
З/п працівника		4842,11	Растет на 10,8%	Возможно (0,54)
Витрати на обслуговування клієнтів		7,76	Растет на 10,9%	Достоверно (1,00)
Максимальна пропускна здатність агенції		3,59	Не меняется	Невозможно (0,00)
Витрати на рекламу компанію		756,58	Растет на 2,2%	Достоверно (1,00)
Напагодженість процесу відбору менеджерів		0,59	Растет на 6,1%	Достоверно (1,00)
Наявність прямих конкурентів в даній місцевості		2,23	Не меняется	Невозможно (0,00)

Рисунок 2.3.3 Моделювання, при 11% збільшенні вхідного ресурсу.

Джерело: Фрагмент програми КАНВА

Розв'яжемо обернену задачу пошуку необхідного значення збільшення вхідного ресурсу (Темп обслуговування клієнтів) для досягнення збільшення вихідного ресурсу (Розподілений прибуток) на 11,3% (рисунок 2.3.3).

Тобто, зробимо перевірку попередньо розв'язаної задачі розв'язанням оберненої задачі:

КАНВА - [Моделирование]

Модель Факторы Связи Моделирование Сервис Окно Справка

Розподілений прибуток
Рост от 14638,16 до 16103,90

Текущий сценарий

	ВХОД	ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	ВЫХОД	Консонанс
Темп обслуживания клиентов.	Растет на 11,1%	4,67	Растет на 6,1%	Достоверно (1,00)
Количество проданных туров за единицу времени менеджера (день)		4,67	Растет на 11%	Достоверно (1,00)
Скорость внесения информации в программу		3,49	Растет на 6,1%	Достоверно (1,00)
Розподілений прибуток		14638,16	(Цель) Растет на 9,3%	Возможно (0,47)
З/п працівника		4842,11	Растет на 10,9%	Возможно (0,54)
Витрати на обслуговування клієнтів		7,76	Растет на 11%	Достоверно (1,00)
Максимальная пропускная способность агентства		3,59	Не меняется	Невозможно (0,00)
Витрати на рекламну компанію		756,58	Растет на 2,2%	Достоверно (1,00)
Накладженість процесу відбору менеджерів		0,59	Растет на 6,1%	Достоверно (1,00)
Наявність прямих конкурентів в даній місцевості.		2,23	Не меняется	Невозможно (0,00)

Рисунок 2.3.4 Проверка попередньо розв’язаної задачі
оберненою задачею.

Джерело: Фрагмент програми КАНВА

Для досягнення мети збільшення вихідного ресурсу (Розподілений прибуток) на 9,3%, бачимо, що необхідно збільшити вхідний ресурс (Темп обслуговування клієнтів) на 11,1%, що відповідає попередній розв’язаній задачі (рисунок 2.3.4).

Данні наведені у таблиці 2.3.3.

Таблиця 2.3.3 Темп обслуговування та результат моделювання

Темп обслуговування клієнтів	%	Результат Моделювання	
		%	Консонанс
Не велика зміна	11	9,2	0,47%
Значна зміна	30	32,3	0,47%
Велика зміна	50	43	0,47%

Джерело: Власна розробка автора

При збільшенні Темпу обслуговування клієнтів з 11% до 33% та 50% маємо ідентичні Консонанси (0,47), що говорить про стабільний ефект цього чиннику на вихідний ресурс, але зменшує результати у відсотковому співвідношенні, тобто, кожне збільшення дає менший ефект на вихідний ресурс, і зміна у 50% не є раціональною.

Для досягнення збільшення прибутку на 9,3% необхідно збільшити темп обслуговування клієнтів на 11%, що призведе до збільшення кількості проданих турів за одиницю часу роботи менеджера (день) на 10,9%. Швидкість внесення інформації зросте на 6%.

Водночас це призведе до збільшення заробітної плати працівника на 10,8% та налагодженості процесу підбору на 6,1%, що збільшує витрати фірми.

Тобто, нескінченне збільшення вхідного ресурсу (Темп обслуговування клієнтів) не дасть нескінченно великого вихідного ресурсу (Розподілений прибуток), але вірогідність збільшення постійна.

Тому управлінським рішенням рекомендовано збільшити параметр «Прибуток» за допомогою більш жорсткого підбору менеджерів та заохочення їх до роботи. Це призведе до збільшення

швидкості набору даних та темпу обслуговування в цілому за допомогою збільшення заробітної плати, що буде економічно доцільнішим, як для фірми (отримання більшого прибутку), так і для працівників (отримання більшої заробітної плати для більш кваліфікованих співробітників).

Як стає зрозуміло, увесь метод аналізу діяльності фірми базується не на стандартній побудові економічної моделі, а на переплетінні методів системного аналізу з когнітивним моделюванням, цей метод базується на когнітивних функціях запозичених в психології.

2.4 Формування автомобільного ринку на основі поведінкової моделі взаємовідносин

У неокласичній економічній концепції індивід розглядається як «машина логічного мислення», яка точно аналізує всю отриману інформацію і, ґрунтуючись на ній, приймає рішення, що максимізують його особисту вигоду і мінімізують ризик при досягненні поставлених цілей. Така поведінка людини називається раціональною. Така концепція служить джерелом неокласицизму для побудови моделей попиту та пропозиції, роботи податкових систем, ділових циклів, інфляції тощо.

Не було заведено звертати увагу на психологію прийняття рішень, вважалось, що ці перехідні, випадкові чинники незначні у порівнянні з величиною економічних стимулів. Психологів цікавлять рішення, які є емоційними, випадковими, переслідують якісь культурні ідеї, норми, правила, і навіть можуть бути фобіями, навпаки, економіка це наука про раціональну поведінку.

Метою цього підрозділу є аналіз впливу поведінки економічних агентів на їх прийняття рішень на товарному ринку. При дослідженні використовувалися методи побудови багатоваріантної регресійної моделі, метод найменших квадратів (МНК), критерії Стюдента та Фішера, статистичні дослідження, соціологічні опитування та висновки експертів.

Проаналізуємо поведінкові аспекти ринкових відносин на прикладі ринку вживаних автомобілів в Україні.

Ринок саме вживаних авто обрано через низку чинників:

- Ринок не має бар'єрів входу – весь продаж відбувається за допомогою інтернет-майданчиків розміщення авто. Більш як 90% ринку продажу вживаних авто в Україні розташовано на одному інтернет-майданчику auto.ria.com. Німецький ринок також не диверсифікований та розташований лише на двох однаково рівних майданчиках mobile.de та auto.de. Цей чинник нівелює брак інформації у покупців, чи асиметричність інформації між покупцями, адже вся інформація є у вільному доступі та зосереджена на одному або максимум двох конкретних інформаційних ресурсах.

- Саме ринок вживаних авто є демонстрацією людської поведінки, адже їх мотивація досить пряма – покупець намагається купити товар, що він шукає, який відповідає його критеріям, а продавець продати свій товар, і вони мають прямі взаємовідносини один з одним. Якщо ж, наприклад, брати ринок нових автівок, то мотивація продавця вже складніша – є завод, що виготовив товар, який в нього за будь-яких умов купить дилер. Дилер намагається продати свій товар, але не на пряму, а через продавців, що залежать від бонусу чи зарплатні, використовуються цінові та не цінові переваги продажу і т.п. Тому саме ринок вживаних автівок є гарною системою дослідження взаємодії покупця та продавця.

У кожного авто є виробник – це бренд, під яким виробляється автівка, наприклад, Mercedes чи Peugeot та є модель, наприклад, у Mercedes може бути «S-class», а у Peugeot «RCZ». У кожного товару, так і з авто, можна виділити об'єктивні чинники ціни та суб'єктивні. До об'єктивних можна віднести: рік виготовлення (тобто скільки років авто на цей час), який пробіг даної автівки, потужність двигуна чи автоматична коробка передач, загальна комплектація авто. З іншого

боку, є дуже багато суб'єктивних чинників, які відомі лише продавцю. Наприклад візуальний стан авто, чи проводився ремонт, яка якість такого ремонту, додаткове обладнання на авто, режим експлуатації та інше.

Почнемо аналіз українського ринку вживаних авто, а як приклад візьмемо Peugeot RCZ. Для цього з порталу auto.ria.com для цієї моделі візьмемо усі об'єктивні показники, які надає портал своїм клієнтам та ціну. Побудуємо модель множинної регресії за допомогою методу найменших квадратів. Залежною оберемо ціну автівки (Price), а регресорами:

- кількість років автівки, (Year)
- пробіг, (KM)
- наявність автоматичної коробки, (auto)
- потужність двигуна. (Horses)

Для цього використаємо безкоштовний додаток Gretl, що доступний декількома мовами, та дає змогу одразу будувати моделі за допомогою МНК, та аналізувати їх. Результати моделювання зображено на рисунку 2.4.3.

Перед цим побудуємо кореляційну матрицю, щоб пересвідчитись, що жоден з чинників не має сильної взаємної кореляції рисунок 2.4.1

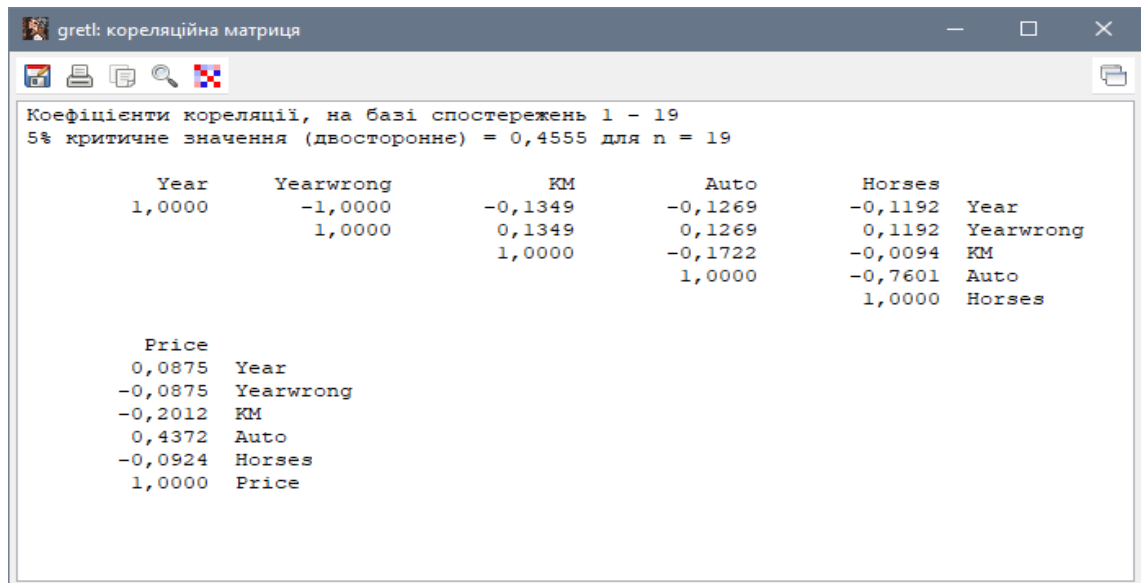


Рисунок 2.4.1. Результати побудови кореляційної матриці.

Джерело: Фрагмент програми GRETL

Як видно з рисунку 2.4.1 наявність сильного взаємозв'язку між чинниками відсутня.

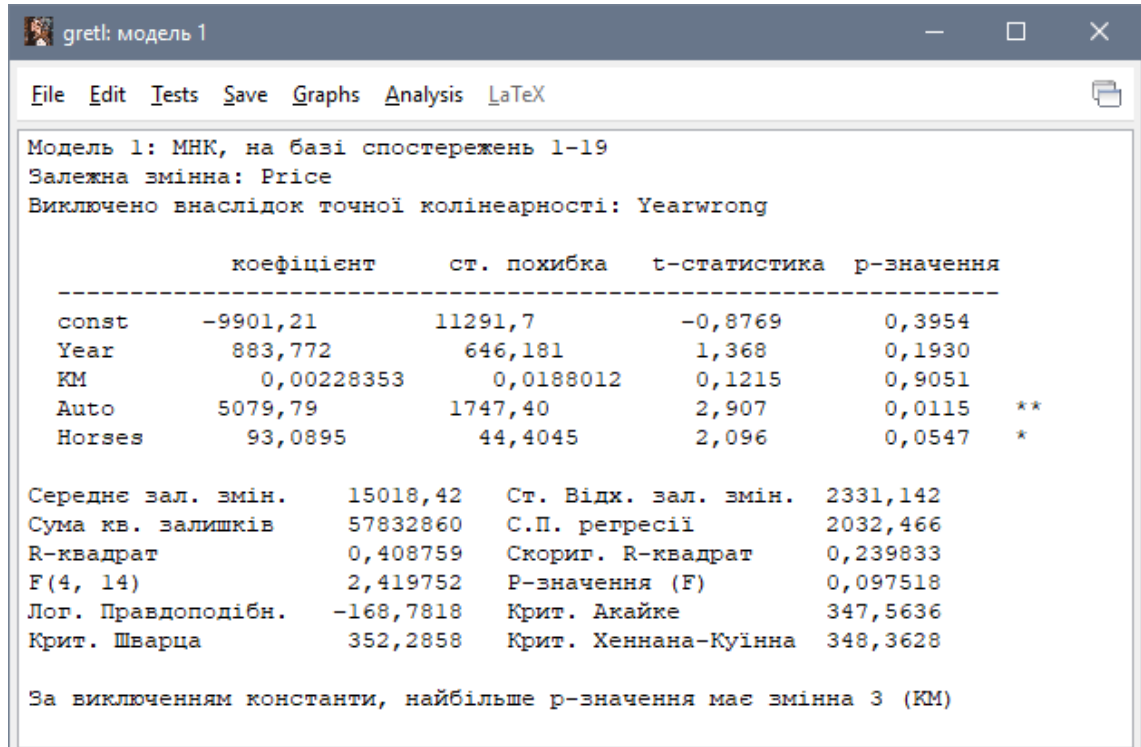


Рисунок 2.4.2. Результати побудови моделі Peugeot.

Джерело: Фрагмент програми GRETL

Було обрано 19 спостережень, основні вихідні чинники моделювання: $R^2 = 0,41$, Fisher = 2,42, при табличному значенні критерію Фішера = 3,11. Тобто, детермінованість даної моделі є низькою, і наші обрані об'єктивні чинники, зазначені вище, як регресори, не пояснюють ціну на даний товар.

Розглянемо ще одну модель з іншого цінового сегмента люксового бренду, авто іншого формату Lexus RC.

Розглянемо детально дані для моделювання у таблиці 2.4.1.

Таблиця 2.4.1: Елементи системи для моделювання

Роки авто (year)	Пробіг тис. км. (KM)	Наявність автоматичної коробки (auto)	Потужність двигуна, кінські сили (horses)	Ціна у доларах США (Price)
3	57	1	250	26 500
3	48	1	250	28 999
4	83	1	314	29 999
3	18	1	250	29 999
3	31	1	250	30 000
3	31	1	250	31 777
3	77	1	250	31 900
3	28	1	250	32 000
2	9	1	250	35 000
2	24	1	250	41 000
2	10	1	250	45 000
2	10	1	250	48 000
3	1	1	250	49 860

Джерело: Дані з інтернет порталу auto.ria.com

за 2020 рік для авто Lexus RC

Модель 2: МНК, на базі спостережень 1-13
Залежна змінна: Price
Виключено внаслідок точної колінеарності: Auto

	коефіцієнт	ст. похибка	t-статистика	p-значення
const	11390,7	28982,6	0,3930	0,7035
Year	-5396,70	4252,59	-1,269	0,2363
KM	-182,656	93,5653	-1,952	0,0827 *
Horses	176,292	128,260	1,374	0,2025

Середнє зал. змін.	35387,23	Ст. Відх. зал. змін.	7832,358
Сума кв. залишків	3,22e+08	С.П. регресії	5978,392
R-квадрат	0,563037	Скориг. R-квадрат	0,417382
F(3, 9)	3,865566	Р-значення (F)	0,049907
Лог. Правдоподібн.	-129,1028	Крит. Акайке	266,2056
Крит. Шварца	268,4654	Крит. Хеннана-Куїнна	265,7411

За виключенням константи, найбільше р-значення має змінна 1 (Year)

Рисунок 2.4.3. Результати побудови моделі Lexus.

Джерело: Фрагмент програми GRETL

Як видно з таблиці усі машина мали автоматичну коробку передач, тому внаслідок точної колінеарності, цей чинник був виключений з моделі, щодо інших перевірок, то сильної взаємної кореляції між чинниками у моделі немає, модель є адекватною.

Було обрано 13 спостережень, основні вихідні чинники моделювання $R^2 = 0,56$, Fisher=3,86, при табличному значенні Фішера=3,86. Тобто, знову маємо такий самий результат детермінованість даної моделі є низькою і наші обрані об'єктивні чинники (таблиця 2.4.1), як регресори, не пояснюють ціну на даний товар.

Інші моделі з іншими брендами, іншими ціновими сегментами та з авто іншого формату дали такі самі результати. Висновком є, що навіть в розрізі однієї моделі ціни формуються не за об'єктивних

чинників, а на суб'єктивних та поведінкових. Такого ж висновку дійшов й портал mobile.de [49]. Розробники порталу вирішили додати «рейтинг привабливості конкретного товару (авто)», але сформували його не на абсолютних значеннях, а на відносних. У таблиці 2.4.1, видно, що деякі автівки мали однакові вхідні чинники, а саме 3 роки експлуатації, 250 кінських сил, наявність автоматичної коробки, але різну ціну – портал автоматично формує рейтинг за ціною для подібних автівок за декількома не обов'язковими додатковими чинниками, як то комплектація авто, чи її історія, ремонтпригодність інше. Іншими словами, це рейтинг ціни не за об'єктивними чинниками – адже вони однакові, а навпаки за суб'єктивними. Це свідчить про те, що у своїй буденності люди вже давно використовують саме поведінкову складову для пояснення таких явищ, як, наприклад, формування ціни.

Отже, перейдемо від об'єктивних до суб'єктивних та психологічних чинників.

Одним з перших хто помітив поведінкові аспекти, а саме суб'єктивні чинники ринкових взаємовідносин на ринку вживаних авто, був Джордж Акерлоф [3], який у 1970 році написав статтю «Ринок «лимонів»: невизначеність якості та ринковий механізм».

Основну гіпотезу можна сформулювати так: «якщо покупці не володіють інформацією про якість товару в тій же мірі, що і продавці, погані товари витісняють хороші аж до повного зникнення їх з ринку». Ринок вживаних автомобілів служить ілюстрацією цієї проблеми: «лимонами» на американському сленгу називають автомобілі з дефектами, виявленими тільки після покупки.

Оскільки справжній технічний стан уживаного автомобіля набагато краще відомий продавцеві, ніж покупцеві, при покупці

заздалегідь не можна передбачити виявиться машина «хорошою» чи «поганою». Тому покупець очікує машину деякої середньозваженої якості і готовий заплатити за неї якусь середньозважену ціну. Таким чином, продавець хорошої, доглянутої машини не може отримати справедливую (повну) ціну за свій автомобіль і змушений піти з ринку. У міру виходу продавців «хороших» машин усереднена ціна, яку покупець готовий платити за машину невідомої якості, падає все нижче, аж до повного зникнення «хороших» машин з продажу.

Ця концепція носила теоретичний характер: «Слід підкреслити, що вибір (такого прикладу) продиктований міркуваннями швидше більшої конкретності і кращого розуміння проблеми, ніж важливості або реалістичності ситуації, що розглядається.» Дж. Акерлоф [3]. Але вона має прикладне значення і стане проблемою «застою» ринка в цілому.

В Україні маємо ринок, на якому продають автівки, але не маємо ринку «заявок на купівлю», тобто, система є такою, що пропозиція перевершує попит, але ще до недавнього часу ринок, згідно з класичної теорії, міг себе врівноважувати (тобто формувати рівноважну ціну). Але відбулися наступні зміни.

Розглянемо 2014 рік. Почнемо з того, що ціни в Україні на вживані автівки у середньому вищі за європейські. На це є три основні причини: політичні, юридичні та економічні бар'єри. У 2015 році було введено Закон 3251, що має за мету зниження ставок акцизного збору на вживані транспортні засоби. Таким чином, було значно зменшено один з бар'єрів диференціації цін ринків Європи, Америки та України. Це спричинило «бум» на автівки з США та Європи. Тобто, зріс попит, але пропозиція зросла багаторазово до росту попиту. В цьому не має нічого екстраординарного, адже з часом ціни було б

знижено. Продемонструємо це наступним прикладом: одразу після введення Закону, популярний американський авто Ford Mustang коштував 36 тис. доларів, вже через декілька місяців пропозиція була настільки більшою за попит, що ціну на такі самі відповідні авто було знижено до 26 тис. доларів, це майже 30%, але й це не розв'язало проблему «застою на ринку». Адже причина криється ще й в психологічних чинниках. В Україні більшість авто була у «хорошому» стані, тому ціна, яку виставляв продавець, найчастіше збігалася з тою, яку уявляв собі покупець. Але автівки з Америки майже повністю складаються з «авто після ДТП», тобто мають «поганий» стан. Розглянемо на прикладі BMW M4 2016 року її середня ціна на ринку України – 70 тис. доларів (авто «українського походження», тобто авто яке було офіційно імпортовано та продано офіційним дилером і зараз є вживаний товар), а авто «американського походження» (тобто авто, що було придбано у США зі страхового аукціону, після ДТП) – 50 тис. доларів (30% нижча). Розглянемо один з психологічних аспектів формування ціни. Були проведені інтерв'ю з різними продавцями та покупцями, їх міркування були наступними:

Продавець авто українського походження – купив автівку за 100 тис. доларів, середній темп зниження ціни за рік 10%, продає за 70 тис. доларів авто трирічного віку у «хорошому» стані.

Продавці авто американського походження в ході опитування діляться на два типи. Перший тип відверто говорить, що авто «поганого» стану, тому його ціна 50 тис. доларів, але таких менша частка (пояснення нижче). Другий тип суб'єктивно вважає, що його авто нічим не гірше від «хорошого» стану, то й ціна не повинна відрізнятися і продає його за трохи менші гроші від авто «хорошого» стану.

Покупець, як зазначалося вище, бажає купити авто та витратити середню суму коштів. Спочатку він був готовий витратити 70 тис. доларів, однак тепер на ринку є автівки за 50 тис. доларів, тому він готовий витратити лише 60 тис. доларів. Отже він вже не хоче купувати авто «хорошого» стану, адже ціна вища за його сподівання. Він може купити автівку за 50 тис. доларів, але не хоче її купувати, бо вона «поганого» стану, тому, скоріше за все, купить автівку за 60 тис. доларів такого ж «поганого» стану, але там, де це приховується. На наступному етапі продавець авто «хорошого» стану йде з ринку, бо він не бажає знижувати ціну, адже вона є об'єктивною, та не має жодних шансів продати своє авто. «Чесний» продавець авто «поганого» стану також не має бажання продовжувати свою попередню стратегію, адже вона програє стратегії «не чесного» та штучно підвищує ціну. Покупець, навпаки, все ще має сподівання купити авто «середньої» якості, але його уявна ціна ще зменшилась, адже продавців автівок «хорошого» стану (з вищою ціною) на ринку не залишилося. Отже, покупець бажає купити авто ще дешевше та «середньої» якості, а таких авто на ринку вже не залишилося.

Висновки наступні:

- Продавець автівки «хорошого» стану не може продати авто за об'єктивною ціною та об'єктивно не має наміру її зменшувати.
- Покупець нічого не купує, адже він хоче купити дешевше та автівки не влаштовують його за якістю.
- Продавець автівки «поганого» стану не зменшує ціну, ціни є штучно завищені, продавець намагається приховати недоліки та видати автівку у поганому стані за автівку в «хорошому» стані за її ціну.

Можна сказати наступне: до ситуації «застою на ринку» призвели об'єктивні та суб'єктивні чинники, однак її розв'язання залежить лише від психологічних та поведінкових аспектів покупців та продавців.

Розглянемо формування ціни з точки зору «Resale value» або вартості перепродажу (залишкова вартість товару, за якою він повторно продається). Вартість перепродажу – це сума, яку, як очікується, буде здобуто від продажу в якийсь момент у майбутньому. На цей чинник впливає велика кількість об'єктивних чинників, з математичної точки зору вартість перепродажу можна розрахувати за наступною формулою:

$$V(t) = V_0 \exp^{-rt}, \quad (2.1)$$

Графік залишкової вартості при $r = 0.2$ має наступний вигляд (Рисунок 2.4.4)

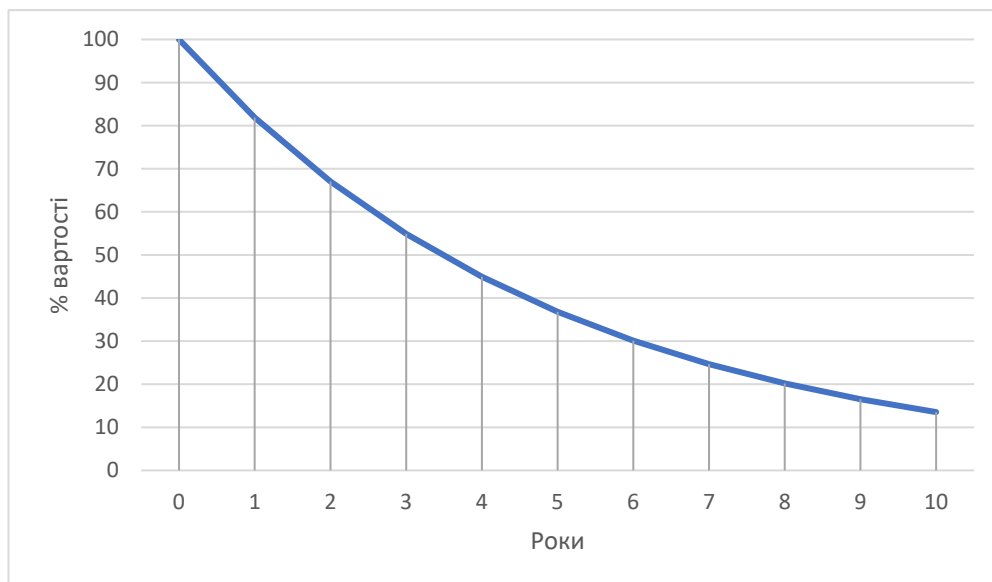


Рисунок 2.4.4. Загальний вигляд кривої залишкової вартості

Джерело: Власна розробка автора

$V(t)$ – вартість перепродажу через t років, \exp експонента, r коефіцієнт знецінення у рік, V_0 – початкова ціна товару. Але саме показник r – є суб’єктивним та різним для кожної компанії та моделі авто. Так, наприклад, серед люксових авто показник r найнижчий у Porsche [51], а серед масового класу – у Toyota [51]. Розглянемо випадок з Porsche – компанія виготовляє одні з найкращих спорткарів у світі [50], є надзвичайно старою компанією з багатою історією, не раз вигравала перегони, але так само і компанії Jaguar, і Lotus, до яких відносяться усі ці пункти. Проте, саме у Porsche коефіцієнт r значно менший ніж у Jaguar або Lotus. Так Jaguar F-type на німецькому ринку mobile.de втратив майже 20% вартості за 1 рік (50 тис. євро замість 62 тис. євро.), а Porsche 911 втратив 14% вартості (90 тис. євро замість 104 тис. євро.). Це пояснюється саме через суб’єктивне ставлення людей до конкретного бренду чи моделі, до речі, це також залежить від країни ринку. На українському ринку буде інша різниця. Jaguar F-type за даними auto.gia.com втратив майже 45% вартості за 3 роки (54 тис. євро замість 100 тис. євро.), а Porsche 911 втратив 30% вартості (102 тис. євро замість 134 тис. євро.). Змоделюємо залишкову вартість на ці дві моделі за допомогою формули та порівняємо з фактичними цінами на ринку. Розрахуємо знецінення, як відношення різниці початкової та залишкової ціни до початкової. Результати відображено у таблиці 2.4.2.

Таблиця 2.4.2: Знецінення автівок з роками на різних ринках

Ринок країни	Jaguar F type	Porsche 911
Німеччина 1 рік	20%	14%
Змодельована Німеччина 3 роки	45%	35%
Німеччина 3 роки	45%	35%
Україна 3 роки	45%	30%

Джерело: Власна розробка автора

Як видно з таблиці 2.4.2, по-перше, якщо відомий коефіцієнт r , то можливо точно розрахувати залишкову вартість через декілька років (на прикладі Німеччини). По-друге, залишкова вартість може відрізнятися залежно від ринку, це знову ж обумовлюється суб'єктивним ставленням та психологічними переконаннями людей, щодо конкретного бренду та моделі. Звичайно, можна сказати, що 5% – це не велика різниця, але в абсолютних значеннях це приблизно 156 тис. грн, більше ніж 3 роки працюючи на мінімальну зарплатню в Україні.

Висновки до розділу 2

1. Жоден метод оцінки акцій не є ідеальним для кожної ситуації, важливо знати його сильні та слабкі сторони, щоб застосувати в правильній ситуації. Ось чому обов'язково продовжувати вивчення сучасних та майбутніх методів оцінки, щоб надати відповідну критику. Знаючи характеристики компанії, інвестор може вибрати метод оцінки, який найкраще відповідає ситуації. Крім того, інвестори не обмежуються лише використанням одного методу. Часто інвестори проводять кілька оцінок, щоб створити діапазон можливих значень або зіставити всі оцінки в одну.

Поведінкові фінанси в теоретичній площині на основі накопичувальної та розвивальної інституційної бази та практичні прояви стають все більш важливим елементом-каталізатором розвитку фінансових ринків.

В умовах тіньової економіки інвестиції значною мірою виробляються поза межами організованих ринків. З іншого боку, окремі та групові ринки дотримуються більш-менш чіткої тенденції інвестиційних умов. Встановлення стандартів фінансової поведінки не завжди є прийнятним навіть для професійних інвесторів фінансових установ. Інвестиційні переваги, непрофесійні учасники ринку, вибір фінансових інструментів для їх задоволення ґрунтуються не тільки на знаннях. Тому формалізація правил поведінки всіх учасників ринку потребує посткризове управління. Не тільки суто економічні, але й психологічні, релігійні, етичні, культурні та інші чинники відіграють все більш важливу роль у відмові чи

згоді на пропоноване використання фінансових послуг громади, пошуку та зображенні точного визначення соціокультурних та економічних складових фінансових інновацій, заснованих на взаємній довірі, що мають вирішальне значення для їх розповсюдження.

2. Інституційна теорія розширює світову економічну теорію. Вона додає чинники, які зазвичай не враховуються класичною економічною теорією. Одним із таких чинників є моральна небезпека. Близько 30 років тому існував інституціоналізм, як тенденція, протиставлена класичній економічній теорії. Зараз це повноцінний інституційний аналіз, який часто розглядається в сучасній економічній теорії. Опортунізм, обмежена раціональність, асиметрична інформація, моральна небезпека – чинники, які так чи інакше впливають на взаємозв'язок між економічними агентами і ці чинники необхідно враховувати у сучасній економічній науці. Ця робота є актуальною для будь-якого економіста, який є новатором фінансових ринків чи фінансової поведінки та потребує систематизації своїх знань. Це відносно нова галузь економіки, яка потребує подальшого розвитку, особливо в країнах з економікою розвитку.
3. В цьому підрозділі схарактеризовано моральну небезпеку при ринкових операціях. Проаналізовані теоретичні аспекти; Описаний вплив на поведінкові фінанси. Проаналізовані варіанти пом'якшення та усунення.
4. У традиційній економічній науці було не заведено приділяти увагу психології прийняття рішень: вважалося, що це минулі, випадкові чинники, які меркнуть перед величиною економічних стимулів. Адже психологи цікавляться рішеннями, котрі є

емоційними, випадковими, проваджені якимись культурними уявленнями, нормами, правилами і може бути, навіть, фобіями, а економіка – наука про раціональну поведінку. Однак, у дослідженні було надано декілька різних ситуацій та апробовано їх з реальними даними на ринку для того, щоб продемонструвати, що і покупці, і продавці можуть діяти не раціонально на ринку, встановлювати ціни за своїми особистими переконаннями, суб'єктивними та психологічними чинниками, які обов'язково необхідно враховувати при побудові класичних моделей.

5. Проаналізовано та описано причини застою українського автомобільного ринку, поведінковий підхід та охарактеризовані можливі розв'язки цієї проблеми. Проаналізовано об'єктивні та суб'єктивні чинники для ціноутворення на ринку та запропоновано метод порівняння, подібний до того, який використовується на mobile.de [49], найбільшому авторинку в ЄС. Розглянута модель вартості перепродажу як один із комбінованих методів ціноутворення на ринку. Визначено причини «застою» автомобільного ринку України, сформовано принципи формування вартості перепродажу та вплив психологічних чинників.
6. Розглянуто переваги когнітивного моделювання, які виражаються у можливості проведення на його основі сценарних досліджень для прогнозування та завдання вибору альтернативних стратегій розвитку об'єктів, що досліджуються.

Основні результати та положення даного розділу опубліковані автором в наукових працях: [80, 81, 82, 86, 87].

РОЗДІЛ 3

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ КЛАСИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ ЗА ДОПОМОГОЮ ПІДХОДІВ ПОВЕДІНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

3.1 Розв'язання задач класичної економіки на обмеженому ринку з елементами поведінкової економіки

Розглянемо класичну задачу споживання економічними агентами за умов обмеженості бюджету.

У процесі дослідження використані методи некооперативної теорії гри на прикладі неокласичної моделі рівноваги товарів на обмеженому товарному ринку між фіксованою кількістю економічних агентів. Знайдено їх розподіл за Парето, обережні рівноваги, рівноваги за Нешем і Берже. На знайдених рівноважних ситуаціях показано в яких випадках економічним агентам властива ірраціональна поведінка.

Припустимо на ринку є N гравців і M товарів, де N, M цілі позитивні числа. У кожного гравця є свій бюджет $\gamma_i, i \in [1, N]$, ціна кожного товару $p_k, k \in [1, M]$, корисність кожного товару $\mu_k, k \in [1, M]$.

Бюджет кожного з гравців коливається і залежить від його бажання витратити суму не більше, ніж $\gamma_{i \max}$, і його розуміння, що суму менше, ніж $\gamma_{i \min}$ він витратити не зможе, для задоволення своїх потреб.

Кількість товару, що купується кожним гравцем, задається лінійно і залежить від бюджету кожного гравця.

$$x_k^i = a_k^i + b_k^i \gamma_i \quad (3.1.1)$$

Де a_k^i – мінімальна кількість k товару, що має бути спожита кожним гравцем, b_k^i – коефіцієнт залежності k товару від бюджетного обмеження.

Таким чином для кожного i -того гравця можна записати корисність його набору товарів U_i ,

$$U_i = \sum_{k=1}^M (x_k^i)^{\mu_k^i}, \quad (3.1.2)$$

а його обмеження бюджету:

$$\sum_{k=1}^M x_k^i p_k \leq \gamma_i, \quad (3.1.3)$$

при цьому обмеження товару:

$$\sum_{k=1}^M x_k^i \leq L_k \quad (3.1.4)$$

Споживач максимізує корисність шляхом вибору такого споживчого набору, який задовольняє бюджетному обмеженню.

Якщо кількість товару обмежена L_k одиницями, то вибір кращого набору кожного наступного гравця так само обмежений товарами, присутніми на ринку. З чого випливає обернена залежність, між наборами U_i , адже чим більше корисність набору одного гравця, тим менша корисність набору іншого гравця. Напишемо наступну зведену корисність кожного гравця через взаємовідношення його корисності до сукупної корисності гравців.

$$\check{U}_i = \frac{U_i}{\sum_{h=1}^N U_h}, h \neq i \quad (3.1.5)$$

Дослідимо, як змінюється індивідуальна корисність гравців та загальна корисність усієї системи за різних умов та методів розв'язання.

Для розв'язання конкретної задачі був написаний програмний продукт, на мові програмування VBA, який використовує метод узагальненого градієнта для розв'язання негладких задач оптимізації. Основна ідея методу УЗГ полягає в тому, щоб скоротити розмірність

задачі шляхом виключення залежних (базисних) змінних і застосувати метод зведеного градієнта для визначення напрямку спуску як критерію при встановленні оптимальності.

Для отримання конкретних результатів була розглянута ситуація з трьома гравцями, а також обрані наступні вихідні параметри, задані в таблиці 3.1.1. У цьому випадку непрямі обмеження виконуються, оберемо наступні модельні данні:

Таблиця 3.1.1: Вхідні елементи системи для моделювання

Параметр	Гравець 1			Гравець 2			Гравець 3		
μ_k^i	1	2	3	1	2	3	1	2	3
p_k	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a_k^i	1	1	1	1	1	1	1	1	1
b_k^i	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
L_k	10			10			10		
$\gamma_{i \min}$	16			16			16		
$\gamma_{i \max}$	20			20			20		

Джерело: Власна розробка автора

Другим етапом були обрані інші значення, при яких гравці мають різні коефіцієнти, доходи, інше, показано в таблиці 3.1.2. В цьому випадку непрямі обмеження можуть не виконуватися тобто економічні агенти не мають можливості купити ту кількість благ, яку вони б хотіли, що призводить до певних змін в їх поведінці.

Таблиця 3.1.2: Елементи системи для другого випадку

Параметр	Гравець 1			Гравець 2			Гравець 3		
μ_k^i	3	1	2	2	1	3	1	3	2
p_k	10	20	25	10	20	25	10	20	25
a_k^i	0	1	1	1	1	2	1	4	1
b_k^i	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015	0,01	0,005	0,01
L_k	12			12			12		
$\gamma_{i \min}$	150			200			150		
$\gamma_{i \max}$	300			300			250		

Джерело: Власна розробка автора

Перший метод для знаходження рівноваги на ринку – оптимальність за Парето. Це такий стан деякої системи, при якому значення кожного окремого показника, що характеризує систему, не може бути покращено без погіршення інших. Рішення шукаємо у вигляді лінійної згортки

$$U = \sum_{i=1}^N \alpha_i \check{U}_i, \alpha_i \geq 0, \sum_{i=1}^N \alpha_i \neq 0 \quad (3.1.6)$$

При фіксованому векторі α кожна точка, в якій досягається максимум функції U , буде максимальною за Парето. Завдання максимізації функції U реалізується методом проекції градієнта.

Для розрахунків \check{U}_i використовуємо показники, задані в таблиці 3.1.1 і формули, зазначені вище. Результатом буде крива Парето, яка в разі трьох гравців має вигляд поверхні. Для розрахунку використовуємо крок α_i , рівний 0,3, отже у нас будуть усі можливі комбінації α_i для кожного з гравців.

Приклад одного з рішень надано нижче в таблиці 3.1.3:

Таблиця 3.1.3: Приклад рішення для фіксованих альфа з набору.

$\alpha_1 =$	1	$\check{U}_1 =$	0,724
$\alpha_2 =$	1	$\check{U}_2 =$	0,409
$\alpha_3 =$	1	$\check{U}_3 =$	0,409
		$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$	1,541

Джерело: Власна розробка автора

Таблиця 3.1.4: Приклад рішення для фіксованих альфа з набору другого випадку.

$\alpha_1 =$	1	$\check{U}_1 =$	0,483
$\alpha_2 =$	1	$\check{U}_2 =$	0,670
$\alpha_3 =$	1	$\check{U}_3 =$	0,376
		$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$	1,529

Джерело: Власна розробка автора

Використавши всі знайдені рішення можна побудувати Парето-оптимальні альтернативи у вигляді поверхні.

Для оцінки кожного з методів будемо порівнювати $\sum_{i=1}^N \check{U}_i$, так в цьому випадку вони дорівнюють 1,541 і 1,529 в першому і другому прикладі відповідно.

Гравці діють кооперативно, при цьому ставлячи інтереси системи вище, ніж свої власні, замість того, щоб максимізувати свою корисність гравці свідомо йдуть на жертви зменшуючи її для більшого добробуту системи. В такому випадку можемо спостерігати

поведінковий ефект, який веде до максимізації $\sum_{i=1}^N \check{U}_i$ серед всіх ситуацій.

У наступній частині розглянемо кілька ситуацій не кооперативної гри.

Першою такою ситуацією є максимін правило прийняття рішень, що використовується в теорії ігор, для мінімізації можливих втрат з тих, які особі, що приймає рішення, не можна запобігти при розвитку подій за найгіршим для неї сценарієм. Критерій максимін спочатку був сформульований в теорії ігор для гри двох осіб з нульовою сумою в випадках послідовних і одночасних ходів, згодом отримав розвиток в більш складних іграх і при прийнятті рішень в умовах невизначеності. Для знаходження рішення даної ситуації побудуємо матрицю рішень для трьох гравців і знайдемо відповідні рішення, що задовольняють визначенню і виконують всі критерії. У таблиці 3.1.5.

Таблиця 3.1.5: Рішення по стратегії Максимін

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,345	0,345	0,345	1,036

Джерело: Власна розробка автора

Таблиця 3.1.6: Рішення по стратегії Максимін другого випадку

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,483	0,638	0,376	1,496

Джерело: Власна розробка автора

У цій ситуації спостерігається поведінковий ефект, який веде до найменших результатів серед $\sum_{i=1}^N \check{U}_i$, тому що кожен з гравців сконцентрований на отриманні гарантованого виграшу і не схильний до ризику або кооперації, що також негативно позначається на результаті всієї системи.

Друга ситуація. Рівновага за Нешем. Концепція рішення, одне з ключових понять теорії ігор. Так називається набір стратегій в грі для двох і більше гравців, в якому жоден учасник не може збільшити виграш, змінивши свою стратегію, якщо інші учасники своїх стратегій не змінюють. Джон Неш довів існування такої рівноваги в змішаних стратегіях в будь-якій кінчній грі. Для знаходження рішення в цій ситуації необхідно вирішити систему наступних нерівностей:

$$\begin{cases} \check{U}_1(I_1, I_2^N, I_3^N) \leq \check{U}_1(I_1^N) \\ \check{U}_2(I_1^N, I_2, I_3^N) \leq \check{U}_2(I_2^N) \\ \check{U}_3(I_1^N, I_2^N, I_3) \leq \check{U}_3(I_3^N) \end{cases}$$

Обґрунтування системи наступне – гравець діє з точки зору стратегії за Нешем, але припускає що інші гравці можуть діяти за будь-якими стратегіями. Так розглядаються усі гравці, але окремо, так як вони не кооперуються між собою.

Вирішивши цю систему, отримаємо наступні значення таблиця 3.1.7:

Таблиця 3.1.7: Розв'язок моделі по стратегії за Нешем

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,5	0,5	0,5	1,5

Джерело: Власна розробка автора

Таблиця 3.1.8: Рішення по стратегії за Нешем другого прикладу

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,493	0,646	0,383	1,523

Джерело: Власна розробка автора

На відміну від випадку оптимальності за Парето кожен гравець діє у своїх інтересах, максимізує корисність свого вибору.

У цій ситуації $\sum_{i=1}^N \check{U}_i$ дорівнює 1,5 і 1,523 відповідно, що вище, ніж в ситуації максимін, але нижче, ніж за Парето.

Третя ситуація «рівновага за Берже». Вона базується на модифікованому підході до формалізації «рівноваги за Нешем». Відмінність в тому, що стійкість виграшів тут постулюється до відхилень всіх гравців, окрім того, кому «належить» дана функція виграшу (у визначенні рівноваги за Нешем, «дії» стратегії окремого гравця і всіх інших «міняються місцями»). Таку поведінку важко назвати раціональною, проте подібні альтруїстичні погляди притаманні родинним стосункам, наявні в релігійних громадах, при благодійності, спонсорській допомозі, в задачах охорони навколишнього середовища і т.п., тобто він застосовується на «інтуїтивному рівні».

Для знаходження рішення в цій ситуації необхідно вирішити систему наступних нерівностей:

$$\begin{cases} \check{U}_1(I_1^B, I_2, I_3) \leq \check{U}_1(I_1^B) \\ \check{U}_2(I_1, I_2^B, I_3) \leq \check{U}_2(I_2^B) \\ \check{U}_3(I_1, I_2, I_3^B) \leq \check{U}_3(I_3^B) \end{cases}$$

Обґрунтування системи наступне – гравець діє з точки зору стратегії за Берже, але припускає що інші гравці можуть діяти за будь

якими стратегіями. Так розглядаються усі гравці, але окремо, так як вони не кооперуються між собою.

Вирішивши цю систему, отримаємо наступні значення в табл.

3.1.9:

Таблиця 3.1.9: Розв'язок моделі по стратегії за Берже

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,5	0,5	0,5	1,5

Джерело: Власна розробка автора

Таблиця 3.1.10: Рішення по стратегії за Берже для другого прикладу

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,492	0,657	0,377	1,526

Джерело: Власна розробка автора

У цій ситуації $\sum_{i=1}^N \check{U}_i$ дорівнює 1,5 і 1,526 відповідно, особливо важливим в такому випадку є те, що в умовах обмежених ресурсів результуюча за Берже є вищою, порівняно з Нешем, і саме в умовах обмеженості проявляється поведінковий ефект, що веде до такого результату, тому що в умовах необмеженості результат за Берже дорівнює результату за Нешем.

3.2 Принцип часткової інформованості гравців та вплив на прийняття рішень

Найбільш привабливими концепціями оптимальності в умовах повної інформованості гравців є принципи оптимальності за Парето і за Нешем. Концепція оптимальності за Парето заснована на ідеї кооперативної поведінки гравців, коли вони колективно обирають свої стратегії та спільно враховують функції виграшу. Тому не існує ситуацій, які будуть для всіх гравців одночасно кращими, чим будь-яка Парето-оптимальна. У разі, коли гравці обирають основою для угоди між собою концепцію Парето-оптимальності, у деяких із них може виникнути спокуса при виборі конкретної Парето-оптимальної ситуації змінити свою стратегію на іншу, яка буде краще для них. У цьому випадку, така ситуація буде нестабільною та їх домовленість може бути зруйнована.

Концепція рівноваги за Нешем ґрунтується на ідеї некооперативної поведінки гравців, коли вони індивідуально обирають свої стратегії й кожен враховує лише свою функцію виграшу. Ситуація гри називається «рівновагою за Нешом», якщо від неї не вигідно відхилитися будь-якому одному гравцю (всі інші гравці свої стратегії не змінюють), оскільки значення його функції виграшу не покращиться (буде для нього оптимальним). Якщо гравці укладають угоду про свою майбутню поведінку і її основою є «рівновага за Нешем», то вона буде стабільною. «Ціною» привабливості «рівноваги за Нешем» є серйозні проблеми, які пов'язані з її існуванням, складністю знаходження, проблемою вибору єдиної рівноваги. У певному сенсі, ці принципи оптимальності є крайнощами в поведінці гравців між колективним і індивідуальним

вибором стратегій з урахуванням функцій виграшу гравців. Проте, вони обидві є раціональними з точки зору гравця, що максимізує свою корисність, не зважаючи на цілі оточення. З іншого боку, така поведінка не є єдиною можливою. Принцип індивідуальної оптимальності, надає можливість кожному гравцю обирати свої стратегії індивідуально (некооперативно), але враховувати при цьому інтереси всіх інших гравців (компроміс заради розв'язання конфлікту). Цей принцип обґрунтований в так званих одноцільових іграх, де у всіх гравців одна мета, але вона характеризується для кожного гравця своєю функцією виграшу. Наприклад, в процесі будівництва споруди існує організація підрядник і організації субпідряду. Підрядник має мету, витративши певну суму грошей, отримати найкращий результат, а субпідрядник виконати завдання так, щоб підряднику було достатньо мінімальної суми витрачених коштів. Хоча в них обох єдина мета будівництва споруди, функція виграшу для кожного своя, яка характеризується компромісом між ними. В ідеалі, ця мета полягає у виборі гравцями своїх стратегій так, щоб склалася найкраща ситуація для всіх гравців. Оскільки такі ситуації можуть не існувати, то гравці можуть погодитися на компроміс заради спільної мети. З точки зору раціональності компроміс не є прямою максимізацією своїх потреб, саме тому виникає завдання перевірки, чи може така ірраціональна поведінка мати свої переваги.

У підрозділі розглянуто ірраціональну поведінку економічних агентів на обмеженому ринку матеріальних благ, а також з'ясовано вплив принципу індивідуальної оптимальності в класичних ігрових задачах.

При цьому використанні методи некооперативної теорії ігор, на прикладі неокласичної моделі рівноваги товарів, на обмеженому ринку між фіксованою кількістю економічних агентів. Описані методи «намацування Курно» та принцип індивідуальної оптимальності. Задача розв'язана за допомогою принципу індивідуальної оптимальності.

Припустимо, що на ринку є N гравців і M товарів, де N і M цілі додатні числа. У кожного гравця є свій бюджет $\gamma_i, i \in [1, N]$, ціна кожного товару $p_k, k \in [1, M]$, корисність кожного товару $\mu_k, k \in [1, M]$.

Бюджет кожного з гравців коливається і залежить від його бажання витратити суму не більше, ніж $\gamma_{i \max}$, і, в його розумінні, суму, менше ніж $\gamma_{i \min}$, він витратити не зможе для задоволення своїх потреб.

Кількість товару, що купується кожним гравцем, задається лінійно і залежить від бюджету кожного гравця, формула (3.1.1)

Таким чином, для кожного гравця можна записати корисність його набору товарів U_i , формула (3.1.2), а його обмеження по формулі (3.1.3) при цьому обмеження товару задає формула (3.1.4)

Споживач максимізує корисність шляхом вибору такого споживчого набору, який задовольняє бюджетному обмеженню.

Якщо кількість товару обмежена L_k одиницями, то вибір кращого набору кожного наступного гравця так само обмежений товарами, присутніми на ринку. З чого випливає обернена залежність між наборами U_i , адже, чим більше корисність набору одного гравця, тим менша корисність набору іншого гравця. Запишемо наступну зведену корисність кожного гравця через взаємовідношення його

корисності до сукупної корисності гравців, формула (3.1.5), за стратегії ω^i при стратегіях ω^j , $j \in [1, N] \setminus \{i\}$, $i \in [1, N]$.

Для отримання конкретних результатів була розглянута ситуація з трьома гравцями, а також обрані наступні вихідні параметри, які задані в таблиці 3.2.1. У цьому випадку непрямі обмеження виконуються:

Таблиця 3.2.1: Вхідні параметри моделювання

Параметр	Гравець 1			Гравець 2			Гравець 3		
μ_k^i	1	2	3	1	2	3	1	2	3
p_k	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a_k^i	1	1	1	1	1	1	1	1	1
b_k^i	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
L_k	10			10			10		
$\gamma_i \min$	16			16			16		
$\gamma_i \max$	20			20			20		

Джерело: Власна розробка автора

Другим етапом були обрані інші значення параметрів, при яких гравці мають різні коефіцієнти, доходи та інше (таблиця 3.2.2). В цьому випадку, непрямі обмеження можуть не виконуватися, тобто, економічні агенти не мають можливості купити ту кількість благ, яку б вони хотіли, що призводить до певних змін в їх поведінці.

Таблиця 3.2.2: Вхідні параметри моделювання для другого прикладу

Параметр	Гравець 1			Гравець 2			Гравець 3		
μ_k^i	3	1	2	2	1	3	1	3	2
p_k	10	20	25	10	20	25	10	20	25
a_k^i	0	1	1	1	1	2	1	4	1
b_k^i	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015	0,01	0,005	0,01
L_k	12			12			12		
$\gamma_{i \min}$	150			200			150		
$\gamma_{i \max}$	300			300			250		

Джерело: Власна розробка автора

Випадок часткової інформованості гравців. Нехай кожен гравець i знає функції виграшу U_i всіх інших гравців, але вектори параметрів йому невідомі. Така інформованість природна, оскільки перевага кожного гравця на безлічі функцій виграшу інших гравців, зазвичай, являє собою конфіденційну інформацію. Крім того, ця перевага може не завжди повністю усвідомлюватися гравцем і змінюватися (уточнюватися) в процесі прийняття рішення. Для реалізації процедури пошуку індивідуально-оптимальної рівноваги гри в умовах часткової інформованості гравців необхідно вирішувати систему нерівностей так, щоб кожен гравець оперував лише тією інформацією, яка йому відома. Найбільш універсальною схемою, яку можна застосувати в умовах часткової інформованості гравців є так звана процедура «намацування Курно».

Пояснимо що є «намацуванням Курно». Нехай задана гра $\Gamma = \langle N, u_1, \dots, u_m, g_1, \dots, g_n \rangle$. Послідовність ситуацій u_1, u_2, \dots ($u_i \in U$)

назвемо послідовністю Курно, якщо для всіх i та для всіх t виконуються умови $u_{t+1}^i \in \operatorname{Argmax}_{v^i \in U^i} g^i(u_t \| v^i)$.

Теорема. Нехай в грі $\Gamma = \langle N, u_1, \dots, u_m, g_1, \dots, g_n \rangle$ функції g_1, \dots, g_n безперервні, а деяка послідовність Курно u_1, u_2, \dots сходиться до точки u_0 . Тоді u_0 – ситуація рівноваги Неша.

У багатьох економічних моделях рівновага Неша виникає, як результат подібних процедур недалекоглядного «намацування».

Зауважимо, що для того, щоб реалізувати процедуру намацування по Курно, не потрібно припускати, що гравці знають функції виграшу і можливості партнерів. У багатьох ситуаціях це виявляється істотним.

Таким чином, кожен гравець i оперує лише відомою йому інформацією (функції виграшу всіх гравців і вектор параметрів, який характеризує його власну перевагу на безлічі функцій виграшу інших гравців).

Якщо процедура «намацування Курно» збігається, то отримаємо деякий індивідуально-оптимальний баланс, який відповідає набору переваг всіх гравців. Така процедура може і не збігатися. Недоліком процедури «намацування Курно» є також низька швидкість збіжності, яка в загальному випадку не піддається оцінюванню.

У зв'язку з малою ймовірністю і низькою швидкістю збіжності, були запропоновані інші методи пошуку індивідуально-оптимальних рівноваг, які засновані на розподілених методах розв'язання оптимізаційних задач.

Загальна схема розподіленого розв'язання оптимізаційних задач заснована на визначенні так званої функції неузгодженості. Ця функція може визначатися різними способами, але повинна бути

кількісною оцінкою, що характеризує неузгодженість рішень, які обрані окремими гравцями за їх належністю до розв'язання всього завдання в цілому. Загальна ідея побудови розподіленого рішення систем взаємопов'язаних завдань полягає в покроковому узгодженні їх рішень з метою забезпечити отримання наступного наближення до розв'язання завдання, з меншою величиною функції неузгодженості, ніж на попередньому кроці. Збіжність таких процедур забезпечується корекцією моделей задач на кожному кроці.

Для цього запишемо наступні рівняння, розподіливши змінні по кожному гравцю окремо:

$$\omega^i = \frac{1}{N} \sum_{j \in N} \omega^j \quad (3.2.1)$$

Тут кожному гравцю i відповідають вектори розподілених змінних $\omega^i = \omega_j^i$. Побудуємо допоміжну задачу з квадратичною цільовою функцією неузгодженості, рішення якої буде збігатися:

$$g(\omega) = \sum_{i \in N} \left\| \omega^i - \frac{1}{N} \sum_{j \in N} \omega^j \right\|^2 \rightarrow \min, \quad (3.2.2)$$

Для розв'язання цієї допоміжної задачі використовуємо ітераційний метод спуску, в якому будемо вибирати допустимі напрямки спуску з використанням лінійної апроксимації цільової функції по векторах змінних ω^i .

Візьмемо початкове наближення ω^0 . Підставивши k -те наближення, після чого, відкинувши константи і постійні множники, будемо шукати напрямки спуску на $(k + 1)$ -му кроці, шляхом розв'язання наступних задач:

$$\sum_{i \in N} \left(\omega^{i(k)} - \frac{1}{N} \sum_{j \in N} \omega^{j(k)}, w^i \right) \rightarrow \min. \quad (3.2.3)$$

Ці задачі, в свою чергу, декомпонуються на n незалежних підзадач:

$$\left(\omega^{i(k)} - \frac{1}{N} \sum_{j \in N} \omega^{j(k)}, \omega^i \right) \rightarrow \min \quad (3.2.4)$$

Наступне $(k + 1)$ -те наближення визначається з умов зменшення функції вздовж допустимого напрямку наступним чином:

$$\omega^{i(k+1)} = \omega^{i(k)} + \lambda^{(k)} \left(\bar{\omega}^{i(k+1)} - \omega^{i(k)} \right), \quad (3.2.5)$$

де $\lambda^{(k)}$ знаходиться з умов найбільшого зменшення значення функції неузгодженості:

$$\lambda^{(k)} = \arg \min_{\lambda \in [0,1]} g(\omega^{(k)} - \lambda(\omega^{(k)} - \bar{\omega}^{(k)})) =$$

$$\frac{\sum_{i \in N} \left(\omega^{i(k)} - \frac{1}{N} \sum_{j \in N} \omega^{j(k)}, \omega^{i(k)} - \bar{\omega}^{i(k+1)} \right)}{\sum_{i \in N} \left\| \omega^{i(k)} - \bar{\omega}^{i(k+1)} \right\|^2}$$

(3.2.6)

Таким чином, відповідно до заданих уподобаннями на безлічі функцій виграшу, гравці пропонують один одному на розгляд ситуації гри. Ці задачі описуються на основі тільки тієї інформації, якою володіє відповідний гравець, тобто інформацією про функції його виграшу і ситуації гри, яка спостерігається усіма гравцями разом.

Розв'яжемо задачу із застосуванням описаного вище методу:

Таблиця 3.2.3: Рішення по стратегії індивідуально-оптимальної рівноваги

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,5	0,5	0,5	1,5

Джерело: Власна розробка автора

*Таблиця 3.2.4: Рішення по стратегії індивідуально-оптимальної
рівноваги другого випадку*

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,493	0,652	0,380	1,525

Джерело: Власна розробка автора

У першому випадку, за рівних умов, гравці, знаючи виграші, погодяться на рівний виграш кожного. За цих умов, значення функції корисності збігається з рівновагою за Парето, оскільки гравці не є конкурентними та їх узгодженість досягає одиниці.

Нагадаємо, що у другому випадку кількість товарів на ринку обмежена, що призводить до конкуренції вибору. При оптимальності за Парето отримуємо значення функції корисності 1,529 це ідеально можливий варіант для усіх гравців, за Нешем 1,523, при повній не кооперації гравців. Завдяки зменшенню функції неузгодженості, вони досягнуть кращих результатів 1,525, ніж при рівновазі за Нешем, наближених до результатів за Парето.

3.3 Аналіз впливу гіперболізованого дисконтування на прийняття рішень

«Дисконтована корисність» (Discount Utility, DU) широко використовується для моделювання міжчасового вибору в економіці і інших галузях, наприклад, в поведінковій екології в біології. Модель DU передбачає, що особи, які приймають рішення, роблять поточні вибори, які максимізують дисконтовану суму миттєвих благ в майбутніх періодах. Найбільш поширеним припущенням є те, що особи, які приймають рішення, дисконтують майбутню корисність в момент часу t за допомогою експоненційно зменшуваного коефіцієнта дисконтування, $d(t) = \delta^t$ (де $0 < \delta < 1$). Формально, якщо u_t є миттєвою корисністю агента в момент часу t , то його міжчасова корисність U^t в період t , визначається як:

$$U^t(u_t, u_{t+1} \dots u_T) = u_t + \sum_{\tau=t+1}^T \delta^{\tau-t} u_{\tau} \quad (3.3.1)$$

Модель DU була вперше представлена Самуельсоном [45] (1937) і отримала широке поширення, головним чином, завдяки аналітичній зручності «підсумовування» майбутніх переваг агентів за допомогою єдиного постійного параметра δ . Експоненціальна функція $d(t) = \delta^t$, також, є єдиною формою, яка задовольняє узгодженості в часі, коли агенти будують плани на основі очікуваних майбутніх компромісів, тим самим вони провокують ці компроміси, коли настає майбутнє (за умови, що нової інформації немає).

Незважаючи на свою простоту і нормативну привабливість, багато досліджень показали, що модель DU емпірично проблематична. В економіці Талер [54] (1981) був першим, хто показав, що коефіцієнт дисконтування δ за період з часом зменшується (після Ейнслі [2] (1975)

в психології). Талер попросив випробовуваних вказати суму грошей, яка їм буде потрібна через 3 місяці, 1 рік і 3 роки в обмін на негайне отримання суми в 15 доларів. Відповідні медіанні відповіді становили 30, 60 і 100 доларів США, що передбачає середньорічну ставку дисконтування 277% протягом 3 місяців, 139% протягом 1 року і 63% протягом 3 років. Виявлення того, що ставки дисконтування з часом знижуються, підтверджується багатьма іншими дослідженнями (наприклад, Холкомб і Нельсон [25], 1992, Пендер [42], 1996). Було показано, що гіперболічна функція дисконтування в формі $d(t) = 1 / (1 + mt)$ підходить для даних про тимчасові переваги краще, ніж експоненціальна форма.

Гіперболічне дисконтування передбачає, що агенти відносно далекоглядні, коли оцінюють нагороди в різний час в майбутньому, але прагнуть до негайного задоволення, коли це можливо. Недавні дослідження в області нейроекономіки (МакКлюр [35] 2004) показують, що гіперболічне дисконтування може бути пов'язано з конкуренцією нейронної активності між афективною і когнітивною системами мозку. Основним наслідком гіперболічного дисконтування є те, що поведінка осіб, що приймають рішення, буде непослідовною: особи, які приймають рішення, можуть не прийняти того рішення, яке планували прийняти, (коли вони оцінювали рішення в більш ранні періоди), коли настане фактичний час. Ця властивість корисна, тому що вона створює спосіб для моделювання проблем самоконтролю і зволікання (наприклад, О Донел і Рабін [38] 1999).

Метою даного підрозділу є вивчення поведінки економічних агентів на ринку матеріальних благ, а також, з'ясування впливу принципу гіперболізованого дисконтування в ігрових задачах.

Розглянемо наступну модель для апроксимації гіперболічного дисконтування: введемо один додатковий параметр в стандартну структуру DU. Ця узагальнена модель відома як «квазігіперболічна» або «зміщена у теперішньому часі» модель. Вперше вона була введена Фелпсом і Поллаком [43] (1968) для вивчення трансфертів від батьків до дітей, а потім запозичена і популяризована Лайбсоном [32] (1997). При квазігіперболічному дисконтуванні особа, що приймає рішення, на поточному часі (t) має корисність 1, тоді як цінність корисності в період τ' ($\tau > t$) дорівнює $\beta\delta^{\tau-1}$. Отже, міжчасова корисність особи, яка приймає рішення U^t , в період t , може бути представлена як:

$$U^t(u_t, u_{t+1} \dots u_T) = u_t + \sum_{\tau=t+1}^T \delta^{\tau-1} u_{\tau} \quad (3.3.1)$$

У моделі $\beta\delta$, параметр δ відображає «довгострокові» переваги особи, що приймає рішення, а β (де $0 < \beta < 1$) вимірює «силу смаку» для негайного задоволення або, іншими словами, ступінь поточного зміщення. Більш низькі значення β означають «сильніший смак» до неупередженості. Коефіцієнт дисконтування, розміщений в наступному періоді після поточного, дорівнює $\beta\delta$, але коефіцієнт прирощеного дисконту між будь-якими двома періодами в майбутньому дорівнює $\frac{\beta\delta^{t+1}}{\beta\delta^t} = \delta$. Особи, які приймають рішення, діють сьогодні так, як ніби вони будуть більш терплячими в майбутньому (використовуючи співвідношення δ), але, коли настане майбутнє, коефіцієнт дисконтування для наступного періоду дорівнюватиме $\beta\delta$. В окремому випадку $\beta = 1$ модель зводиться до стандартної структури DU. Цей особливий випадок також важливий тим, що він іноді використовується як орієнтир, за допомогою якого проводяться ефекти

гіперболічного дисконтування для добробуту. Модель (β, δ) була застосована для вивчення проблем самоконтролю, таких як прокрастинація, (О Донел і Рабін [41] 1999) і наркоманія (О Донел і Рабін 1999 [38]).

Виникає природне запитання: чи знають особи, які приймають рішення, що вони гіперболічно дисконтують? Один із способів оцінювання самосвідомості агентів про їх самоконтроль полягає в тому, щоб представити переконання щодо їх власної майбутньої поведінки (О Донел і Рабін [37], [39] 2001, 2003). Нехай $\hat{\beta}$ позначає «віру» агента у β . Агенти можуть бути розділені на два типи. Перший тип наївний, який зовсім не знає, що він гіперболічний дискаунтер і вважає, що він дисконтує експоненційно ($\beta < \hat{\beta} < 1$). Другий тип розсудливий ($\beta = \hat{\beta} < 1$), який повністю усвідомлює свою непослідовність в часі і приймає рішення, які раціонально передбачають ці проблеми. Розважлива людина буде шукати зовнішні способи самоконтролю, щоб взяти на себе зобов'язання діяти терпляче в майбутньому (Аріель і Вертенброх [5] 2002), але наївний не буде.

Для першого прикладу розглянемо ситуацію з покупкою та споживанням чипсів, щоб дослідити, як гіперболічне дисконтування і переконання агентів про свої переваги впливають на поведінку. Для простоти приймемо $\delta = 1$. Особа, яка приймає рішення, стикається з двома послідовними рішеннями:

1. Рішення про покупку. В період 0 він повинен вирішити, купити маленьку (що містить 1 порцію) або велику (містить 2 порції) пачку чипсів. Великий пакет чипсів поставляється зі знижкою за кількість, тому він має більш низьку ціну за порцію.

2. Рішення про фактичне споживання. В період 1 він повинен прийняти рішення про кількість споживаних порцій. Якщо він купив маленьку пачку, він може споживати тільки 1 порцію. Однак, якщо він купив велику пачку, він повинен вирішити, чи їсти 2 порції одночасно або з'їсти 1 порцію і зберегти другу порцію для майбутнього споживання.

Споживач отримує безпосередню вигоду від споживання в залежності від кількості порцій, які він їсть, мінус ціна за порцію, яку він заплатив. Однак, оскільки чипси не поживні для здоров'я, в період 2 будуть понесені «витрати», які залежать від розміру порції, спожитої в період 1. Чисельні вигоди і витрати для кожного рішення про покупку і споживання наведені в таблиці 3.3.1:

Таблиця 3.3.1: Корисність і витрати на споживання за рішенням про покупку

Рішення про покупку	Миттєва корисність період 1	Миттєва корисність період 2
Маленька пачка: 1 порція	2,5	-2
Велика пачка: 1 порція	3	-2
2 порції	6	-7

Джерело: Власна розробка автора

По-перше, незважаючи на те, що споживач їсть 1 порцію, виграш в споживанні вище, коли він купує велике упакування завдяки дисконту кількості (ціна за порцію нижче). По-друге, вживання 2 порцій в 3,5 рази гірше, ніж вживання 1 порції, що відображає витрати на перевищення щоденного «порога» для нездорової їжі.

Тепер можемо з'ясувати, як будуть поводитися наївний ($\beta < \hat{\beta} = 1$) і розважливий ($\beta = \hat{\beta} < 1$) агенти, припускаючи, що $\beta = 0,5$. Також зіставляємо їх поведінку з поведінкою узгодженого за часом раціонального споживача з $\beta = 1$. Використовуючи нашу узагальнену модель, міжчасова корисність споживача, який стикається з рішеннями про покупку і споживання в період 0 і період 1, показана в таблиці 3.3.2:

*Таблиця 3.3.2: Корисність споживання за рішенням про покупку
(3 типи поведінки)*

Розмір споживання	Раціональ ний	Наївний	Розважливий
Рішення про покупку період 0			
Маленька пачка	$2.5 - 2$	$\beta * (2.5 - 2)$	$\beta * (2.5 - 2)$
Велика пачка	$Max\{U_{1L}, U_{2L}\} = Max\{3 - 2, 6 - 7\}$	$\beta * Max\{U_{1L}, U_{2L}\} = \beta * Max\{3 - 2, 6 - 7\}$	$\beta * U_{j^*L}$, де $j^* = \operatorname{argmax}\{\text{Велика-J порцій у період 1}\}$
Споживання період 1			
Маленька пачка, перше споживання	$2.5 - 2$	$2.5 - \beta * 2$	$2.5 - \beta * 2$
Велика пачка, перше споживання	$3 - 2$	$3 - \beta * 2$	$3 - \beta * 2$
Велика пачка друге споживання	$6 - 7$	$6 - \beta * 7$	$6 - \beta * 7$

Джерело: Власна розробка автора

Величина U_{j^*L} є чистим потоком корисності споживання j порцій, оціненим в період 0, за умови покупки великої пачки. Отже, три типи поведінки: раціональний, наївний і розважливий приймають такі рішення про покупку і споживання в таблиці 3.3.3:

Таблиця 3.3.3: Рішення трьох типів поведінки

Розмір споживання	Раціональний	Наївний	Розважливий
Рішення про покупку в період 0			
Маленька пачка	0,5	0,25	0,25
Велика пачка	1	0,5	−0,5
Споживання в період 1			
Маленька пачка, перше споживання	—	—	1,5
Велика пачка, перше споживання	1	2	—
Велика пачка, друге споживання	−1	2,5	—

Джерело: Власна розробка автора

Почнемо з раціонального споживача. У період 0 він купує велику пачку, щоб скористатися знижкою за кількість. Коли настає період 1, у нього не виникає проблем з самоконтролем, і він з'їдає лише 1 порцію і зберігає іншу порцію на майбутнє. Його прогнозована корисність дорівнює 1, і це його фактична корисність (таблиця 3.3.3).

Наївний також купує великий пакет в період 0, але з іншої причини. Приймаючи рішення про покупку в період 0, він помилково передбачає застосування коефіцієнта дисконтування 1, коли стикається з вибором «одна проти двох порцій» в період 1 (таблиця 3.3.2). В

результаті він думає, що він буде споживати тільки 1 порцію в період 1. З огляду на цей план, покупка великого пакета, здається, перевершує поточну дисконтну корисність ($\beta * 1$) над купівлею маленького пакета). Однак, коли настає період 1, вживання 2 порцій дає корисність в цей момент часу ($6 - \beta * 7$), що більше ($3 - \beta * 2$) за приймання тільки 1 порції. Ключовим моментом є те, що наївний робить помилку в прогнозуванні його власної майбутньої поведінки. В періоді 0 він обирає, так, як би він порівнював лише період 1 між корисністю ($3-2$) і ($6-7$), нехтуючи вагою β , яка фактично з'явиться і дасть велику майбутню вартість в період 1, змушуючи його прагнути з'їсти обидві порції одночасно. В результаті фактична корисність, оцінена в період 0, становить не (0,5), а $0,5 * (6 - 7) = -0,5$.

Розсудливий точно пророкує, що він зробить, якщо купить великий пакет. Тобто, записи в таблиці 3.3.2 для споживання великої пачки, коли настає період 1, абсолютно однакові для наївного і розсудливого. Різниця в тому, що розсудлива людина очікує цей фактичний вибір при плануванні того, який пакет купити в період 0.

В результаті розважлива людина навмисно купує маленький пакет, з'їдає тільки одну порцію і має як прогнозовану, так і фактичну дисконтовану корисність 0,25. Важливим моментом тут є те, що наївний не збирається їсти обидві порції, тому він купує великий пакет. Розсудливий знає, що не може встояти, тому він купує малий пакет.

Гіперболічне дисконтування найчастіше використовується для продуктів, які пов'язані або з безпосередніми витратами з відстроченими вигодами (відвідування тренажерного залу, перевірки здоров'я), або з негайними вигодами з відстроченими витратами (куріння, використання кредитних карт, приймання їжі) і спокусою. Розглянемо оптимальні цінові контракти фірми в присутності

споживачів з гіперболічними уподобаннями для членства в спортзалі. Уявімо таку модель.

У момент часу $t = 0$ фірма-монополіст пропонує споживачеві тариф, що складається з двох частин: з членського внеску F і плати за використання p . Споживач або приймає, або відхиляє договір. Якщо він відхиляє контракт, він отримує виплату \bar{u} при $t = 1$, фірма нічого не заробляє, і гра закінчується.

Якщо він приймає контракт, споживач платить F при $t = 1$, а потім приймає рішення між ходити (E) або не ходити (N). Якщо він вибирає E , він бере на себе витрати c і платить фірмі плату за використання p при $t = 1$. А також отримує відстрочувану корисність для здоров'я $b > 0$ при $t = 2$.

Якщо він вибирає N , його вартість дорівнює 0, і його виплати при $t = 2$ теж дорівнюють 0. Передбачається, що споживач дізнається вартість c в кінці $t = 0$ після того, як він прийняв рішення прийняти або відхилити контракт. Однак, перш ніж він прийме це рішення, він знає сукупний розподіл $G(c)$.

Фірма задає початкову вартість $K > 0$ щоразу, коли споживач приймає контракт і вартість одиниці товару a , якщо клієнт вибирає E . Споживач є гіперболічним дискаунтером з параметрами $(\beta, \hat{\beta}, \delta)$. Для простоти також передбачається, що фірма відповідає часу з коефіцієнтом дисконтування δ . Плата за використання це вартість відвідування, одноразового візиту. Членство це вартість абонементу на період, де середня вартість відвідування вираховується як вартість абонементу, розділена на кількість реальних відвідувань.

Для наївного гіперболічного споживача, який бажає займатися спортом, процес прийняття рішення може бути описаний таким чином:

при $t = 0$ корисність вибору E дорівнює $\beta\delta * (\delta b - p - c)$, а виграш від N дорівнює 0. Отже, він вибирає E , якщо $c \leq \delta b - p$. Однак, коли $t = 1$, вибір E дає тільки $\beta\delta b - p - c$, і тому споживач фактично вибирає E , тільки якщо $c \leq \beta\delta b - p$. Наївний гіперболічний споживач неправильно прогнозує свій власний процес дисконтування в майбутньому і, отже, переоцінює чисту корисність E , коли він купує членство. Таким чином, фактична ймовірність того, що споживач вибере ходити це відсоткова ймовірність того, що його вартість буде нижче порога вартості $\beta\delta b - p$, який дорівнює просто $G(\beta\delta b - p)$. Отже, споживач віддає перевагу тренуватися рідше, ніж він планує, коли купує членство. Різниця між очікуваною і фактичною ймовірністю відвідування відображається у $G(\delta b - p) - G(\beta\delta b - p)$, яка завжди позитивна (оскільки $\beta < 1$ і $G(c)$ менше, якщо c менше). Крім того, якщо врахувати проміжний випадок, коли споживач може бути частково наївним ($\beta < \hat{\beta} < 1$) щодо своєї поведінки, несумісної з часом, ступінь, з якою він переоцінює свою ймовірність вибору E , дорівнює $G(\hat{\beta}\delta b - p) - G(\beta\delta b - p)$. На відміну від наївних або частково наївних споживачів, повністю розсудливий споживач ($\beta = \hat{\beta} < 1$) не проявляє надмірну впевненість в тому, як часто він буде вибирати E . В цілому, очікувана чиста вигода споживача при $t = 0$, коли він приймає контракт, дорівнює [41]:

$$\beta\delta \left[-F + \int_{-\infty}^{\hat{\beta}\delta b - p} (\delta * b - p - c) dG(c) \right] \quad (3.3.2)$$

Раціональна фірма передбачає це і її проблема максимізації прибутку визначається наступним чином:

$$\max_{F,p} \delta \{ F - K - G(\beta\delta b - p)(p - a) \}, \quad \text{таке, що} \quad \beta\delta \left[-F + \int_{-\infty}^{\hat{\beta}\delta b - p} (\delta * b - p - c) dG(c) \right] = \beta\delta \bar{u}. \quad (3.3.3)$$

Обмеження відображає той факт, що фірма як монополіст може встановлювати умови контракту, які роблять споживача байдужим до переходу і отримання очікуваної вигоди або відхилення і отримання дисконтованої винагороди за відмову $\beta\delta\bar{u}$. Фірма максимізує свій власний дисконтований прибуток, який є фіксованою комісією F за вирахуванням фіксованих витрат K , помножених на відсоток часу, протягом якого фірма збирає плату з користувачів, оскільки споживач вибирає $E (G(\beta\delta b - p))$ та ймовірність E , яка відображається в розрахунку очікуваної корисності споживача при $(t = 1)$, помножена на чистий прибуток від зборів з користувачів, $(p - a)$.

Почнемо з випадку, коли споживачі не залежать від часу ($\beta = 1$). Тоді фірма просто встановлює p^* рівним граничним витратам a і вибирає F^* , щоб задовольнити обмеження участі споживача зазначене вище. Коли $\beta < 1$ оптимальний договір фірми включає встановлення плати за використання нижче граничних витрат ($p^* < a$) і членського внеску F вище оптимального рівня F^* для постійних споживачів. Цей результат може бути пояснений двома причинами: по-перше, плата за використання з меншими витратами служить зобов'язанням для розважливого збільшити ймовірність відвідування. (Розважливий, наприклад, з великим бажанням заплатити вищий членський внесок в поєднанні з більш низькою платою за використання, оскільки він знає, що у нього буде спокуса пропустити тренажерний зал, якщо плата за використання є низькою.) По-друге, фірма використовує більше низьку вартість за використання в поєднанні зі збільшенням F^* для використання надмірної впевненості наївного щодо майбутніх відвідувань: наївний прийме контракт і заплатити F^* , але відвідує (затрати $p^* < a$) рідше, ніж він думає. Наприклад, в США середній

членський внесок становить близько 300 доларів на рік. Для більшості спортивних залів споживачі також мають можливість платити не членський внесок, а більш високу плату за використання (близько 15 доларів США за відвідування). Середньостатистичний споживач, який заплатив типову плату в 300 доларів, ходить в спортзал настільки рідко, що його ефективна вартість за відвідування становить 19 доларів на день; їм було б краще не купувати членство і платити тільки за використання. Цей тип помилки прогнозування саме те, що робить наївний гіперболічний споживач.

3.4 Вплив смаків і пріоритетів купівлі на вибір споживача у динамічному моделюванні

Якщо запитати у людей, що їм здається краще: отримати 1000 гривень зараз або 1100 гривень завтра, більшість відповість, що краще 1000 гривень зараз. А, якщо запитаємо, чому вони надають перевагу: отримати 1000 гривень через 30 днів або 1100 гривень через 31 день, то більшість відповість, що краще 1100 гривень через 31 день. Це пояснюється тим, що людям цікавіша гарантована вигода в короткій перспективі, а в довшій перспективі пара днів значення вже не має.

З позиції раціонального мислення ці відповіді є не найбільш очевидними, але з позиції психології вони вважаються найпопулярнішими. І це є прикладом ірраціональності в міжчасових виборах. Поведінкова економіка вивчає подібні відхилення і намагається зрозуміти, з якої причини в такій, схожій або зовсім іншій фінансово-економічній ситуації людина реагує нерационально, а також, як це можна застосувати на практиці.

Крім того, поведінкова економіка також досліджує, як на економіку впливає сприйняття медійної інформації, чуток, думок політиків і експертів. Є, наприклад, припущення, що людей в компаніях скорочують швидше, якщо про це йде поголос серед працівників. Це ж стосується і економічної кризи. Бізнесмени, підприємці і топ-менеджери психологічно налаштовуються на «режим кризи», що незабаром починає проявлятися в прийнятих ними рішеннях (кадрових, фінансово-економічних і т. д.).

Поведінкова економіка спирається як на індивідуальну, так і на масову психологію. Багато досліджень показали, що навіть невелика

група, налаштованих певним чином, людей може вплинути на ринок в цілому.

Але, щоб поведінкова економіка могла повноцінно займатися явищами глобального масштабу, потрібно з'ясувати, чим насправді є такі суб'єктивні чинники та поняття, як, наприклад, смак: як людина його розуміє і використовує. Як окремі частини економіки складаються в єдине ціле, формуючи фінансово-економічні ситуації й відносини.

Проблема впливу смаків та поведінкової економіки на вибір споживача розглядають у своїх дослідженнях Нуреев Р. М.[99], Макара О. В. [94], та ін.

Метою даного підрозділу є вивчення впливу суб'єктивних чинників, таких, як смаки і пріоритети економічних агентів на обмеженому ринку матеріальних благ у динамічній системі.

Припустимо, що на ринку є N гравців і M товарів, де N і M цілі додатні числа. У кожного гравця є свій бюджет $\gamma_i, i \in [1, N]$, ціна кожного товару $p_k, k \in [1, M]$, корисність кожного товару $\mu_k, k \in [1, M]$.

Бюджет кожного з гравців коливається і залежить від його бажання витратити суму не більше, ніж $\gamma_{i \max}$, і, в його розумінні, суму, менше ніж $\gamma_{i \min}$, він витратити не зможе для задоволення своїх потреб.

Кількість товару, що купується кожним гравцем, задається лінійно відносно бюджету кожного гравця. Додаємо до моделі суб'єктивний чинник S_k^i пріоритетності купівлі певного товару для кожного гравця, його бажання придбати саме цей товар, а не інший, тобто формула

$$x_k^i = (a_k^i + b_k^i \gamma_i) S_k^i \quad (3.4.1)$$

Динаміка полягає в тому, що на кожному кроці модель буде адаптуватися, тобто на відміну від класичних моделей у 0 період не можна сформувати модель кінцевого періоду, цей алгоритм нагадує алгоритми розвитку штучного інтелекту, відмінність у тому, що вивчається поведінка людей, що має схильність до змін.

Таким чином, для кожного гравця можна записати корисність його набору товарів U_i формулою (3.1.2), а його обмеження по бюджету формулою (3.1.3), при цьому обмеження товару формулою (3.1.4)

Споживач максимізує корисність шляхом вибору такого споживчого набору, який задовольняє бюджетному обмеженню.

Якщо кількість товару обмежена L_k одиницями, то вибір кращого набору кожного наступного гравця так само обмежений товарами, присутніми на ринку. З чого випливає обернена залежність між наборами U_i , адже, чим більше корисність набору одного гравця, тим менша корисність набору іншого гравця. Запишемо наступну зведену корисність кожного гравця через взаємовідношення його корисності до сукупної корисності гравців формулою (3.1.5), за стратегії ω^i при стратегіях ω^j , $j \in [1, N] \setminus \{i\}$, $i \in [1, N]$.

Для отримання конкретних результатів була розглянута ситуація з трьома гравцями, а також обрані наступні вихідні параметри, які задані в таблиці 3.4.1. У цьому випадку непрямі обмеження виконуються:

Таблиця 3.4.1: Елементи системи

Параметр	Гравець 1			Гравець 2			Гравець 3		
μ_k^i	3	1	2	2	1	3	1	3	2
p_k	10	20	25	10	20	25	10	20	25
a_k^i	0	1	1	1	1	2	1	4	1
b_k^i	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,015	0,01	0,005	0,01
S_k^i	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L_k	12			12			12		
$\gamma_{i \min}$	150			200			150		
$\gamma_{i \max}$	300			300			250		

Джерело: Власна розробка автора

Для початку, розглянемо період t_0 – період на якому споживач лише розмірковує про свої наміри та не знаходиться на фазі купівлі.

Хоча споживач і має межі бюджету, який він готовий витратити, він також має уявлення про фактичну кількість грошей, що він витратить, щоб здобути максимальну для себе корисність.

Для заданих умов гравець 1 у період 0 може міркувати так, що його фактична кількість витрачених грошей, що належить його бюджетному обмеженню, буде складати 160, гравець 2 – 280, гравець 3 – 209. Розрахункові значення корисності для кожного гравця знаходяться у таблиці 3.4.2.

Таблиця 3.4.2: Калькуляція у період t_0

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,302	0,983	0,375	1,659
$Y_1 = 160$	$Y_2 = 280$	$Y_3 = 209$	

Джерело: Власна розробка автора

Якщо не змінювати жодних умов, розв'язок за Нешем у період 1 на фазі купівлі товарів буде наступним у таблиці 3.4.3.

Таблиця 3.4.3: Рішення по стратегії за Нешем у період t_1

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,493	0,646	0,383	1,523
$Y_1 = 180$	$Y_2 = 246$	$Y_3 = 209$	

Джерело: Власна розробка автора

Як видно з таблиці, можливо три випадки: гравець 1 недооцінив свої потреби та кількість товарів, що йому необхідна, та гадав, що витратить менше; гравець 2, навпаки, переоцінив; гравець 3 був точним в оцінці своїх потреб.

Варто звернути увагу на те, що цей і подальші розв'язки не є чистими за Нешем, накладається обмеження формування кількості витрачених грошей і залежних від них кількості товарів, саме цей обсяг є рівноважним.

Розглянемо два висновки з даної ситуації. Один з точки зору економічної корисності, другий з точки зору здобутої корисності з врахуванням психологічних аспектів.

З одного боку, корисність гравця 1 збільшилась відносно його початкового прогнозу через те, що він недооцінив свої ж потреби та той рівень благ, що йому необхідний. Корисність гравця 2 зменшилась відносно його початкового прогнозу, адже на лімітованому ринку він не зміг купити все, що гадав купити спочатку та витратив меншу суму грошей. Корисність гравця 3 також трохи збільшилася через зміну дій інших гравців.

З іншого боку, можна розглянути один з багатьох результуючих чинників поведінкової економіки, такий аспект, як передчуття результату. Кожен з гравців матиме різну корисність від передчуття результату. Гравець 1 матиме її від'ємну, адже він витратив більше ніж гадав, гравець 2 додатну та гравець 3 також додатну, адже він зміг точно розрахувати свої потреби та задовольнити їх.

Як видно з даного прикладу, цей поведінковий аспект не суперечить теорії Неша, а навпаки доповнює її та допомагає розглянути з іншого боку.

Зробимо ще декілька різних циклів. Повернемося до періоду 0. На другому циклі всі гравці стали більш досвідченні і одразу можуть точно сказати, скільки грошей вони витратили б за тих самих умов, таблиця 3.4.3.

Однак, у період 1 відбулися наступні зміни. Під впливом зовнішніх чинників з симетричним ефектом (наприклад ЗМП), привабливість продукту 1 S_k^i змінилась однаково для всіх з 1 до 0,6. Маючи попередній суб'єктивний досвід (ефект є не симетричним), наприклад, товар міг сподобатися одному покупцеві і не сподобатися іншому з його власних переконань, сподівань, інше. Через це відношення до продукту 2 S_k^i також змінилось. Зміни надані у таблиці 3.4.4.

Таблиця 3.4.4: Значення S_k^i період t_1 , другого циклу

Параметр	Гравець 1			Гравець 2			Гравець 3		
S_k^i	0,6	1,2	1	0,6	1,32	1	0,6	0,8	1

Джерело: Власна розробка автора

Розв'яжемо задачу за нових умов та надамо її розв'язок у таблиці 3.4.5.

Таблиця 3.4.5: Рішення по стратегії за Нешем у період t_1 , другого циклу

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,094	2,549	0,244	2,887
$Y_1 = 148$	$Y_2 = 272$	$Y_3 = 156$	

Джерело: Власна розробка автора

Як видно з таблиці 3.4.5, корисність кожного гравця суттєво змінилася, причому по-різному, у порівнянні с таблицею 3.4.3. Незважаючи на те, що вплив смаків для гравця 3 для обох товарів був негативним, його корисність змінилася не так сильно (у 1.5 рази), на відміну від гравця 1 і 2, у яких корисність змінилася у 5 разів. З іншого боку, корисність гравців 1 і 2 змінилася кардинально протилежно, хоча, смаки змінилися подібно. Також першому гравцеві вигідно переглянути своє нижнє обмеження за бюджетом через те, що найкращий свій результат він досягає нижче бюджетного обмеження мінімуму.

Можна зробити наступні висновки:

- Зміна смаків та пріоритетів може призвести, як до кращої, так і до гіршої індивідуальної корисності та загальної корисності.
- Зміна смаків є індивідуальною для кожного, причини можуть бути як зовнішні так і внутрішні, симетричні чи асиметричні.
- Вплив смаків на результат є також індивідуальним та важко передбачуваним.

- Схожі смаки не свідчать про однакові результати, адже існує дуже багато інших чинників моделі, що вносять свої корективи.

Для наступного циклу повернемося до періоду 0. На третьому циклі всі гравці також можуть одразу точно сказати, скільки грошей вони витратили б за тих самих умов, таблиця 3.4.3.

Однак, у період 1 відбулися наступні зміни: покупець досі не має уявлення, як йому ставитися до інформації, яку він отримує, та до власних бажань. Він вирішує спонтанно, його пріоритет купівлі кожного продукту не є постійним, S_k^i належить проміжку від 0,6 до 1. Отже, для будь-якого споживача, для будь-якого продукту у період 1, S_k^i приймає випадкове допустиме значення. Для розв'язку використаємо імітаційне моделювання усіх можливих станів системи та, приспускаючи рівну вірогідність набуття стану, за допомогою математичного сподівання розрахуємо результати та подаємо їх у таблиці 3.4.6.

*Таблиця 3.4.6: Рішення по стратегії за Нешем
у період t_1 , третього циклу*

$\check{U}_1 =$	$\check{U}_2 =$	$\check{U}_3 =$	$\sum_{i=1}^N \check{U}_i =$
0,209	0,536	1,112	1,857

Джерело: Власна розробка автора

Базуючись на цих даних, можна зробити наступні висновки:

Результат не є середнім арифметичним можливих розв'язків. Смаки та сила їх впливу є індивідуальними, тому кожне моделювання розглядалося окремо і, базуючись на розглянутих випадках, був

побудований ймовірний прогноз поведінки та його кінцева корисність.

Знову таки, через індивідуальність впливів, зміна корисності кожного гравця є не лінійною та змінюється з різною силою у різних напрямках, наприклад, гравець 1 отримав вдвічі більший результат корисності, ніж у попередньому циклі розв'язку, а гравець 2 у п'ять разів менший.

Висновки до розділу 3

1. Раціональною називається поведінка економічного агента, націлена на максимізацію корисності. Ірраціональним, тобто протилежним економічно раціональному, є поведінка, не максимізувальна, не послідовна, причому це йому відомо. На практиці часто спостерігається ситуація, в якій економічний агент не максимізує свою корисність, тобто діє ірраціонально. Подібні ситуації були розглянуті в даній роботі, також продемонстровано, що поведінковий ефект не завжди є негативним, а може вести до кращого результату всієї системи в цілому. Поведінкові ефекти можна пояснити особливостями психіки, цілями, прагненнями, внутрішніми мотиваторами кожного окремо взятого економічного агента. При прийнятті рішень кожен агент сам для себе вирішує, що принесе йому більше задоволення, наприклад досягнення максимальної особистої корисності як в разі рівноваги за Нешем або жертвування своїм добробутом заради інших учасників як в разі за Берже. При цьому виникають різні конфлікти мотивів поведінки. Варто враховувати, що в ринкових умовах вибір, який робить економічний агент, обмежується не тільки бюджетом і певними перевагами. Важливу роль відіграють також психологічні характеристики. В економічній науці межа між раціональним і ірраціональним стає все примарнішою. У реальному житті людина не може поводитися, дотримуючись жорстких меж економічної раціональності. Таким чином, раціональність і ірраціональність в реальному житті

доповнюють одна одну, що дозволяє моделі прийняття рішень наблизитися до реальної поведінки економічних агентів.

2. У розділі розглянуто методи некооперативної теорії гри на прикладі неокласичної моделі рівноваги товарів на обмеженому товарному ринку між фіксованою кількістю економічних агентів, описані методи «намацування Курно» та принцип індивідуальної оптимальності, продемонстрована різниця між концепціями: концепція оптимальності за Парето, заснована на ідеї кооперативної поведінки гравців, коли вони колективно обирають свої стратегії і спільно враховують функції виграшу. Концепція рівноваги за Нешем ґрунтується на ідеї некооперативної поведінки гравців, коли вони індивідуально обирають свої стратегії і кожен враховує лише свою функцію виграшу. Концепція індивідуальної оптимальності полягає у виборі гравцями своїх стратегій так, щоб склалася найкраща ситуація для всіх гравців. Оскільки такі ситуації можуть не існувати, то гравці можуть погодитися на компроміс заради спільної мети. Розв'язана задача за допомогою принципу індивідуальної оптимальності та порівняних результатів з розв'язанням цієї ж задачі у двох інших випадках. Так результати розв'язання за індивідуальної оптимальності перевищують результати розв'язання за рівноваги за Нешем. Таким чином, економічні агенти діючи не за власними інтересами, а за спільними, що суперечить класичним методам оптимальності, досягли кращих індивідуальних результатів. Це можна винести в економічний парадокс, діючи за мотивом кращого індивідуального результату (рівновага за Нешем) економічні агенти досягають гірших індивідуальних

результатів, ніж діючи за спільними інтересами (індивідуальна оптимальність).

3. Гіперболічне дисконтування, що має особливе значення для особистого добробуту, пов'язане з проблемами залежності та самоконтролю. Наприклад, люди з надмірною вагою можуть зрозуміти, що їм потрібно поліпшити своє здоров'я за допомогою більшої кількості вправ і більш правильного харчування. У майбутньому вони обіцяють собі відмовитися від всіх короткострокових спокус в обмін на більш довгострокову винагороду поліпшення здоров'я. Однак, після наступного прийняття їжі вони не можуть втриматися. Вони зосереджуються на миттєвому задоволенні, і сильно знецінюють майбутні винагороди від кращого здоров'я. Після того, вони можуть знову мати намір дотримуватися дієти в майбутньому. Вони вірять, що наступного разу вони забажають і зможуть відмовитися від спокуси. Хоча ці люди дійсно хочуть дотримуватися режиму, необхідного для поліпшення здоров'я, негайна винагорода від короткострокових відхилень заглушає майбутні переваги здорового харчування, які значною мірою знецінюються. Для них перевага здорового харчування просто не конкурентна в моменти слабкості. Аналогічні пояснення були також запропоновані, щоб допомогти пояснити наркоманію, прокрастинацію та інші проблеми сили волі. З огляду на фіксований пул ресурсів (наприклад, гроші або час), люди можуть захотіти вибрати послідовність подій, щоб максимізувати їх загальне задоволення. На жаль, гіперболічне дисконтування ускладнює це. Так люди можуть не усвідомлювати, як зміниться їх вибір з часом, приймаючи рішення у теперішньому. Через це вони можуть

отримати меншу винагороду ніж ту, на яку очікували, що приведе до незадоволення своїм вибором. Дана тематика стоїть на межі психології та економіки, розвиток даного напрямку дозволить як споживачам, так і компаніям краще усвідомлювати не тільки потреби, а й логіку поведінки один одного. Поліпшення розуміння і сприйняття цього питання є квінтесенцією персонального і загального добробуту.

4. Для моделювання подібних систем необхідно враховувати значну кількість об'єктивних та суб'єктивних чинників, що використовуються у моделі, а результати самого моделювання є непередбачуваними. Чим більше об'єктів дослідження в одній системі, тим ще складнішим є її моделювання, адже кожен з гравців може змінювати своє вподобання у будь-який період, як детерміновано, так і хаотично. Кожен з чинників кожного гравця впливатиме на результат. Були розглянуті декілька моделей поведінкової економіки та вплив психологічних, суб'єктивних чи зовнішніх чинників на формування вибору споживача. У широкому сенсі, поведінкова економіка є відносно молодого в економіці, і потребує додаткового розгляду надалі для побудови нових, комплексних моделей.

Основні результати та положення даного розділу опубліковані автором в наукових працях: [82, 83, 84, 85, 91].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення і запропоновано нове розв'язання важливого наукового завдання, яке полягає у розробці економіко-математичних моделей ірраціональної поведінки споживачів на обмежених ринках.

Проведене дослідження дозволило сформулювати висновки, які зображують отримані результати відповідно до поставленої мети.

1. На основі літературних джерел було проаналізовано складові частини поведінкової економіки, а саме процеси підготовки, аналізу, вимірювання, накопичення, ідентифікації, уявлення та інтерпретації нефінансових даних, ґрунтуючись на яких керівництво організацій може приймати як оперативні, так і стратегічні рішення, що дозволяють впливати на розвиток цих організацій. Поведінкова економіка ґрунтується на психологічній науці, але в епоху сучасності до неї можна сміливо додати теорію прийняття управлінських рішень, загальну теорію менеджменту, когнітивістики та інші напрямки. Таким чином, формуються міждисциплінарні підстави розвитку системного підходу до даної галузі знань.
2. Досліджено різні психологічні ефекти, що пов'язані з нерациональними установками осіб, і доведено, що на фінансово-економічні, а також управлінські рішення впливають ситуативні судження та емоції. Управління масовою економічною свідомістю, а також посилення й провокування позитивних та негативні економічних явищ.

3. Виявлено що знання поведінкової економіки для звичайних людей, відображається головним чином в тому, що поведінкова економіка підштовхує до вчинення більш раціональних економічних дій. Вона дає важливі знання для кращого розуміння фінансово-економічних механізмів, мотивує до критичного сприйняття інформації і допомагає приймати правильні рішення та ефективніше вибудовувати свою поведінку.
4. Обґрунтовано, що жоден метод оцінки акцій не є ідеальним для кожної ситуації, і важливо знати його сильні та слабкі сторони, щоб застосувати в правильній ситуації. Ось чому потрібно продовжувати вивчення сучасних та майбутніх методів оцінки, щоб надати відповідну критику. Знаючи характеристики компанії, інвестор може вибрати метод оцінки, який найкраще відповідає ситуації. Крім того, інвестори не обмежуються лише використанням одного методу. Часто інвестори проводять кілька оцінок, щоб створити діапазон можливих значень або зіставити всі оцінки в одну, адже поведінкові фінанси в теоретичній площині на основі накопичувальної та розвивальної інституційної бази та практичні прояви стають все більш важливим елементом-каталізатором розвитку фінансових ринків.
5. Було розглянуто декілька різних економічних ситуацій та апробовано їх з реальними даними на ринку для того, щоб продемонструвати, що і покупці, і продавці можуть діяти не раціонально на ринку, встановлювати ціни за своїми особистими переконаннями, суб'єктивними та психологічними чинниками: емоційні, випадкові, проваджені якимись культурними уявленнями, нормами, правилами і може бути навіть фобіями, які

обов'язково необхідно враховувати при побудові класичних моделей.

6. Запропонована, розглянуто та розв'язано задачу за допомогою методу когнітивного моделювання, який сформовано на базисах поведінкової економіки та нейроекономіки.
7. Визначено причини «застою» автомобільного ринку України, виведено принципи формування вартості перепродажу та вплив психологічних чинників.
8. Продемонстровано, що поведінковий ефект не завжди є негативним, а може вести до кращого результату всієї системи в цілому. Поведінкові ефекти можна пояснити особливостями психіки, цілями, прагненнями, внутрішніми мотиваторами кожного окремо взятого економічного агента. При прийнятті рішень кожен агент сам для себе вирішує, що принесе йому більше задоволення, наприклад досягнення максимальної особистої корисності як в разі рівноваги за Нешем або жертвування своїм добробутом заради інших учасників як в разі за Берже. При цьому виникають різні конфлікти мотивів поведінки. Варто враховувати, що в ринкових умовах вибір, який робить економічний агент, обмежується не тільки бюджетом і певними перевагами. Важливу роль відіграють також психологічні характеристики. В економічній науці межа між раціональним і ірраціональним стає все примарнішою. У реальному житті людина не може поводитися, дотримуючись жорстких меж економічної раціональності. Таким чином, раціональність і ірраціональність в реальному житті доповнюють одна одну, що дозволяє моделі прийняття рішень наблизитися до реальної поведінки економічних агентів.

9. Розглянуто методи некооперативної теорії гри на прикладі неокласичної моделі рівноваги товарів на обмеженому ринку між фіксованою кількістю економічних агентів, описані методи «намацування Курно» та принцип індивідуальної оптимальності, продемонстрована різниця між концепціями. Розв'язана задача за допомогою принципу індивідуальної оптимальності та порівняні результати з розв'язанням цієї ж задачі в інших випадках.
10. Сформовані принципи гіперболічного дисконтування, також були запропоновані аналогічні пояснення, щоб допомогти пояснити, прокрастинацію та інші проблеми сили волі, що призводять до негативних економічних наслідків.
11. Визначено головну проблематику при моделюванні систем поведінкової економіки необхідно враховувати значну кількість об'єктивних та суб'єктивних чинників, що використовуються у моделі, а результати самого моделювання є непередбачуваними. Чим більше об'єктів дослідження в одній системі, тим ще складнішим є її моделювання, адже кожен з гравців може змінювати своє вподобання у будь-який період, як детерміновано, так і хаотично. Кожен з чинників, кожного гравця впливатиме на результат. Були розглянуті декілька моделей поведінкової економіки та психологічних, суб'єктивних чи зовнішніх чинників на формування вибору споживача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A study of consumer perception of car market & buying behavior [електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.slideshare.net/hemanthcrpatna/a-study-of-consumer-perception-of-car-market-buying-behavior>
2. Ainslie, G., “Specious Reward: A Behavioral Theory of Impulsiveness and Impulse Control”, *Psychological Bulletin*, 1975, 82 (4), 463-496.
3. Akerlof G.A. The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism / G.A. Akerlof // *Quarterly Journal of Economics* – 1970. – Vol. 84, № 3. – P. 488–500.
4. Allen B., Hellwig M. Bertrand – Edgeworth Oligopoly in Large Markets // *Rew. Econ. Stud.* 1986.
5. Ariely, D. and K. Wertenbroch, "Procrastination, Deadlines, and Performance: Self-control by Precommitment", *Psychological Science*, 2002, 13 (3), 219-224.
6. Armstrong M. Competition in Two-Sided Markets / M. Armstrong // *RAND Journal of Economics* – 2006. – Vol. 37, № 3. – P. 668–691.
7. Azzopardi P. Theory of behavioral finance [електронний ресурс] / P. Azzopardi. – Режим доступу: <http://www.fxguild.info/content/view/476/29/>.
8. Becker G. S., Murphy K. M. Social economics: Market behavior in a social environment. / G. S. Becker, K. M. Murphy // *Harvard University Press*, 2009.
9. Belk R. Sharing / R. Belk // *Journal of Consumer Research* – 2010. Vol. 36, № 5. – P. 715–734.

10. Bryzgalov E. Facebook back to the start of [электронный ресурс] / E. Bryzgalov. Режим доступа: <http://www.gazeta.ru/business/2013/08/01/5536053.shtml>.
11. Camerer C. Prospect Theory in the Wild: Evidence from the Field // D. Kahneman, Tversky (eds.). Choices, Values, and Frames. P. 288 – 300.
12. Cohen D. Fear, greed and panic in the stock market. М.: SmartBuk. – 2009. – 320 p.
13. Consumer Buying Behavior in Automobile Industry [электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.academia.edu/7318995/Consumer_Buying_Behavior_in_Automobile_Industry
14. Commons J. R. The Distribution of Wealth. — New York: Macmillan, 1893.
15. Commons J. R. Social Reform and the Church. — New York: Thomas Y. Crowell, 1894.
16. Commons J. R. Proportional Representation. — New York: Crowell, 1896.
17. Corchón L. C. The theory of implementation of socially optimal decisions in economics. – London : Macmillan, 1996.
18. Cyert R.M., March J.G. A Behavioral Theory of the Firm. 2-nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1962. P. 167.
19. Disciplined Dividend Stock Research Режим доступа: <http://dividendmonk.com/stock-valuation-methods/>
20. Eucken W. What kind of economic and social system. Germany's Social Market Economy: Origins and Evolution. – Palgrave Macmillan, London, 1989. – С. 27-45.

- 21.G. Debreu, Random Walk and Life Philosophy, in Eminent Economists: Their Life Philosophies под ред. М. Szenberg (Cambridge university Press, 1992).
- 22.Gladchenko A. Behavioral Finance. About why people do not always make rational decisions [электронный ресурс] / А. Gladchenko. Режим доступа:: <http://www.biztimes.ru/index.php?artid=1123>.
- 23.Graham B. The Intelligent Investor. М.: House "Williams". – 2009. р.38.
- 24.Hayek F. A. The use of knowledge in society / F.A. Hayek// The American economic review. – 1945. – Т. 35. – №. 4. – С. 519-530.
- 25.Holcomb, J. and P. Nelson, "Another Experimental Look at Individual Time Preference", Rationality and Society, 1992, 4 (2), 199-220.
- 26.Ivan Moscati (2013) From classical political economy to behavioral economics
- 27.Kahneman, Daniel, and Amos Tversky (1979) «Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk», Econometrica, XLVII (1979), 263—291
- 28.Keynes, John Maynard, The general theory of interest, employment and money. (London: Macmillan, 1936).
- 29.Kihlstrom R.E. Managerial Incentives in an Entrepreneurial Stock Market Model / R.E. Kihlstrom, S.A. Matthews // Journal of Financial Intermediation – 1990. – Vol. 1, № 1. – P. 57–79.
- 30.Kirsanov F. Unwise man [электронный ресурс] / F. Kirsanov. Режим доступа:: <http://www.orator.ru/rass40.html>.
- 31.Kovalenko E.A. Behavioral finance theory and its application to the prediction of return of financial assets [электронный ресурс] / ЕА

- Kovalenko // Inform. systems and mat. Methods in Economics. 2012. № 5. Режим доступа:: www.es.rae.ru/ismme/119-326.
- 32.Laibson, D., "Golden Eggs and Hyperbolic Discounting", Quarterly Journal of Economics, 1997, 112 (2), 443-477. Management Science, 39 (10), 1179-1189.
 - 33.Marco Hülsmann, Detlef Borscheid, Christoph M. Friedrich, and Dirk Reith (2012). General Sales Forecast Models for Automobile Markets and their Analysis. Transactions on Machine Learning and Data Mining. 5(2) 65-86.
 - 34.Marshall A. Principles of Economics. L., 1961.
 - 35.McClure, S., Laibson, D., Loewenstein, G. and J. Cohen, "Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards", Science, 2004, 306, 503-507.
 - 36.Neumann J., Morgenstern O. Theory of Games and Economic Behaviour. Princeton University Press, 1944.
 - 37.O'Donoghue, T. and M. Rabin , "Choice and Procrastination", Quarterly Journal of Economics, 2001, 116, 121-160.
 - 38.O'Donoghue, T. and M. Rabin, "Addiction and SelfControl", in Elster, J. (ed.), Addiction: Entries and Exits, Russell Sage Foundation 1999.
 - 39.O'Donoghue, T. and M. Rabin, "Self Awareness and Self Control", in Baumeister, R., Loewenstein, G. and D. Read, (eds.), Time and Decision: Economic and Psychological Perspectives on Intertemporal Choice, Russell Sage Foundation, 2003.
 - 40.O'Donoghue, T. and M. Rabin, "Doing It Now or Later", American Economic Review, 1999, 89 (1), 103-124.
 - 41.O'Donoghue, T. and M. Rabin, "Incentives for Procrastinators", Quarterly Journal of Economics, 1999 114, 769-816.

- 42.Pender, J., “Discount Rates and Credit Markets: Theory and Evidence from Rural India”, *Journal of Development Economics*, 1996, 50 (2), 257-296.
- 43.Phelps, E. and R. Pollak, “On Second-Best National Saving and Game-Equilibrium Growth”, *Review of Economic Studies*, 1968, 35 (2), 185-199.
- 44.Resnick P. Reputation Systems / P. Resnick, K. Kuwabara, R. Zeckhauser, E. Friedman // *Communications of the ACM* – 2000. – Vol. 43, № 12. – P. 45–48.
- 45.Samuelson, P. “A Note on the Measurement of Utility”, *Review of Economic Studies*, 1937, 4, 155-161. *Science*, 211 (4481), 453-458.
- 46.Shaked A. Relaxing Price Competition Through Product Differentiation / A. Shaked, J. Sutton // *Review of Economic Studies* – 1982. – Vol. 49, № 1. – P. 3–13.
- 47.Spence M., Hayes S., Marks D. *Competitive Structure in Investment Banking*. — Harvard University Press, 1983.
- 48.Spotlight Resources. (n.d.). [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://auto.ria.com>
- 49.Spotlight Resources. (n.d.). [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://promo.mobile.de/sites/preisbewertung/?lang=en>
- 50.Spotlight Resources. (n.d.). [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.autocar.co.uk/car-news/best-cars/top-10-best-sports-cars>
- 51.Spotlight Resources. (n.d.). [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://ë.kbb.com/new-cars/best-resale-value-awards/best-brand>
- 52.Stevens, S. (1961) *The Psychophysics of Sensory Function*. In: Rosenblith, W., Ed., *Sensory Communication*, MIT Press, Boston.

53. Thaler, R. (1980), "Toward a Positive Theory of Consumer Choice", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1, 39-60.
54. Thaler, R. (1981), "Some Empirical Evidence on Dynamic Inconsistency", *Economic Letters*, 8, 201- 207.
55. Thaler, R. "Some Empirical Evidence on Dynamic Inconsistency", *Economic Letters*, 1981, 8, 201-207.
56. Thaler, R., "Toward a Positive Theory of Consumer Choice", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1980, 1, 39-60.
57. Tomyuk O (2015). Analysis of methods of determination of product competitiveness of automotive enterprises. *Scientific Bulletin of Kherson State University* 10(4)
58. Tovar, P. (2004), "The Effects of Loss Aversion on Trade Policy and the Anti-Trade Bias Puzzle", Working Paper, Economics Department, University of Maryland.
59. Tversky, A. and D. Kahneman (1981), "The Framing of Decisions and the Psychology of Choice",
60. Tversky, A. and D. Kahneman (1991), "Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model", *Quarterly Journal of Economics*, 106, 1039-1061.
61. Tversky, A. and I. Simonson (1993), "Context-Dependent Preferences: The Relative Advantage Model",
62. Tversky, Amos, and Daniel Kahneman (1992): «Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty», *Journal of Risk and Uncertainty*, 5, 297—323.
63. Vashenko T.V. Behavioral Finance a new direction of financial management. History and development / T.V. Vashchenko, E.V. Lisitsyna // *Fin. management*. 2006. № 1. P. 89-98.

64. Weber T.A. Collaborative Housing and the Intermediation of Moral Hazard / T.A. Weber // Proceedings of the 47th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) IEEE Computer Society Washington DC – 2014. – P. 4133–4141.
65. Акерлоф Дж. А., Шиллер Р.Дж. Spiritus Animalis, або Як людська психологія керує економікою і чому це важливо для глобального капіталізму / пер. з англ. Д. Пріяткіна; під наук. ред. А. Суворова; вступ. ст. С. Гуриєва. М.: ТОВ «Юнайтед Прес», 2010.
66. Аксьонова О.А. Проблеми та пріоритетні напрямки при створенні корпоративної системи навчання персоналу організації. СПб.: Політехнічний державний університет, факультет управління та інформаційних технологій.
67. Алле М. Умови ефективності в економіці. М., 1998.
68. Аріелі Д. Передбачувана ірраціональність. Приховані сили, що визначають наші рішення. Сер. «Книги Стокгольмської школи економіки». М.: Манн, Іванов і Фербер, 2010 року.
69. Ващенко Т.В., Лісіцина Є.В. Поведінкові фінанси – новий напрямок фінансового менеджменту. Історія виникнення і розвитку // Фінансовий менеджмент. 2004. № 1.
70. Ващенко Т.В., Лісіцина Є.В. Поведінкові фінанси новий напрямок фінансового менеджменту. Історія виникнення і розвитку / Т.В. Ващенко, Е.В. Лісіцина // Фінансовий менеджмент 2006. № 1.
71. Вебер М. «Об'єктивність» пізнання в області соціальних наук і соціальної політики // Культурологія-XX ст: Антологія. М., 1995.
72. Веблен Т. Теорія дозвільного класу. М., 1984.

73. Вендров А.М. Проектування програмного забезпечення економічних інформаційних систем: Підручник. / А.М. Вендров М. : Фінанси і статистика, 2006. 544 с.
74. Волкович В.Л., Коленов Г.В., Мащенко С.О. Алгоритми пошуку допустимого рішення в лінійних розподілених системах/ В.Л. Волкович // Автоматика. 1988. №4. С. 70-77.
75. Канеман Д. Карти обмеженої раціональності: психологія для поведінкової економіки // The American Economic Review. 2003. Dec. P. 5-28.
76. Канеман Д., Тверські А. Раціональний вибір, цінності та фрейми // American Psychologist. 1984. Vol. 39. № 4. P. 341-350. Карпова Г. А. Економіка сучасного туризму. СПб / Карпова Г. А. : Торговий дім Герда, 2002. 120 с.
77. Левін А., Аріелі Д. Нестандартна економіка / А. Левін, Д. Аріелі // Троїцький варіант 2008.
78. Леонтьєв А.Н. Діяльність, свідомість, особистість. М., 1975.
79. Льюїс Р.Д. Ділові культури в світовому бізнесі / пер. з англ. М. : Справа, 2001.
80. Мажара Г.А., Limitation of stock price valuation by classical methods: critics of their reliability and influence of behavioral finance/ Г.А. Мажара, А. Дрозд // Економічний вісник КПП №1. 2018. С. 526-536 (Фахове видання).
81. Мажара Г.А., Moral hazard in market transactions and options for mitigation and limitation/ Г.А. Мажара // збірник наукових праць молодих вчених факультету менеджменту та маркетингу КПП ім. І. Сікорського «Актуальні проблеми економіки та управління» №12. 2018.

- 82.Мажара Г.А., Поведінкова складова у класичних підходах в ігрових задачах/ Г.А. Мажара, В.О. Капустян // Академічний огляд №1. 2018, С. 33-39 (Фахове видання).
- 83.Мажара Г.А., Вплив смаків і пріоритетів купівлі на вибір споживача на прикладі задачі динамічного моделювання/ Г.А. Мажара, В.О. Капустян // Економічний журнал Одеського політехнічного університету. – 2019. – № 3 (9). С. 45-50 (Фахове видання).
- 84.Мажара Г.А., Гіперболізоване дисконтування на прикладах поведінки економічних агентів з різними когнітивними функціями / Г.А. Мажара, В.О. Капустян // Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics», №17 (2019). С. 133-138 (Фахове видання).
- 85.Мажара Г.А., Ірраціональні стратегії в умовах часткової інформованості гравців на прикладі індивідуально-оптимальних рівноваг // Г. А. Мажара, В. О. Капустян // Академічний огляд № 2(51) 2019. С. 61-68 (Фахове видання).
- 86.Мажара Г.А., Управління діяльністю кадрової підсистеми туристичної агенції за допомогою когнітивного моделювання // Економічний вісник КПП №16 2019, С. 443-451 (Фахове видання).
- 87.Мажара Г.А., Behavioral components in relationships of economic agents in the automobile market/ Г.А. Мажара, В.О. Капустян//, Eureka: social and humanities (2020) № 2. С. 8-14 (періодичне наукове видання інших держав, що входить до Європейського Союзу (Естонія)).
- 88.Мажара Г.А., Лінійна модель споживчих переваг: Брендіві переваги. *XI Науково-практична конференція Моделювання та*

- прогнозування економічних процесів*: Матеріали XI Науково-практичної конференції, м. Київ, 6-7 грудня 2017 р. Київ 2017. С. 55-56.
- 89.Мажара Г.А., Keynes's beauty-contest as a method to analyze the market thinking. *XI Науково-практична конференція Моделювання та прогнозування економічних процесів*: Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 25-27 квітня 2018 р. Київ 2018. С. 71.
- 90.Мажара Г.А., Теорія розбірливої нареченої і її адаптація до реального життя. *XVIII Науково-практична конференція Науково-технічний розвиток: економіка, технології, управління*: Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 26 березня 2019 р. Київ 2019. С. 122-123.
- 91.Мажара Г.А., Гіперболізовані заощадження та приклади поведінки людей. *XVIII Науково-практична конференція Моделювання та прогнозування економічних процесів*: Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 24-26 квітня 2019 р. Київ 2019. С. 42-43.
- 92.Мажара Г.А., Ірраціоналізація підходу до сталого розвитку. *XVI Міжнародна науково-практична конференція «Міжнародне науково-технічне співробітництво: принципи, механізми, ефективність»*: зб. наук. пр., м. Київ, 12-13 березня 2020 р. Київ 2020. С. 27-28.
- 93.Мажара Г.А., Інфлюенс, як ірраціональний економічний процес вибору на ринку. *XIV Всеукраїнська науково-практична конференція «Моделювання та прогнозування економічних процесів»*: Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 22 травня 2020 р. Київ 2020. С. 21-22.

- 94.Макара О. В. Соціально орієнтована національна економіка: теоретико-методологічні засади та механізми інституційного забезпечення: монографія //Луцьк: Вежа-Друк. – 2012. – Т. 416.
- 95.Мащенко С. О. Дослідження стабільності рівноваги на основі принципу індивідуальної оптимальності / С. О. Мащенко // Кібернетика і системний аналіз. 2007. №4. С. 162-169.
- 96.Мащенко С. О. Пошук індивідуально-оптимальних рівноваг в умовах часткової інформованості гравців Knowledge Dialogue Solution ITHEA SOFIA 2009 Supplement to International Journal "Information Technologies and Knowledge". – 2009. №3. – С. 180-188.
- 97.Мулен Е. Теорія ігор з прикладами з математичної економіки. / Е. Мулен М: Світ. 1985. 200 с.
- 98.Нейман Дж., Моргенштерн О. Теорія ігор і економічна поведінка / Дж. Нейман, О. Моргенштерн // 1970. Наступні
- 99.Нурієв Р. М. Соціальне ринкове господарство: концепція, практичний досвід і перспективи застосування в Росії // М.: Изд. будинок ГУ-ВШЕ. - 2007.Пашута М. Т., Калина А. В. Прогнозування та макроекономічне планування: Навч. посібник. / М. Т. Пашута— К.: МАУП, 1998. — 192 с.
100. Покропивний С.Ф. Економіка підприємства: Структурно — логічний посібник / С.Ф. Покропивний. К.: КНЕУ, 2001. — 454 с.
101. Розанова В.А. Рецензія на навчальний посібник Р.Д. Льюїса «Ділові культури в світовому бізнесі» / пер. з англ. // Управління персоналом. 2000. № 11.Саймон Г. Методологічні засади економіки // Системні дослідження. Методологічні проблеми. Щорічник. 1989-1990. М.: Наука, 1991.

102. Саймон Г. Про застосування теорії систем, що стежать для вивчення процесів регулювання виробництва // Процеси регулювання в моделях економічних систем. М.: Видавництво іноземної літератури, 1961.
103. Саймон Г. Раціональність як процес і продукт мислення // THESIS. 1993.
104. Саймон Г.А. Теорія прийняття рішень в економічній науці та науці про поведінку
105. Сміт А. Дослідження про природу і причини багатства народів / А. Сміт. - М., 1962.
106. Сміт А. Теорія моральних почуттів. М.: Республіка, 1997.
107. Сміт В. Експериментальна економіка. М., 2008.
108. Таркуцяк А. О. Фінансовий аналіз та управлінські рішення: навчальний посібник. / А. О. Таркуцяк — К.: В-во «Єропен» УПТУ, 2001. — 201 с.
109. Шегди А.В. Економіка підприємства: Підручник / А.В. Шегди. — К.: Знання, 2006. — 614 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Довідки про впровадження результатів дисертаційного дослідження


УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37; тел. (+38 044) 236-79-89 тел./факс (+38 044) 454-97-88
<http://www.kpi.ua> e-mail; mail@kpi.ua

№ _____

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор НТУУ «КПІ»
Ю. І. Якименко
« 30 » 09 2020 року

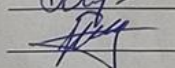


АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів дисертаційного дослідження
здобувача кафедри математичного моделювання економічних систем
факультету менеджменту та маркетингу НТУУ «КПІ»
Мажари Гліба Анатолійовича
на здобуття наукового ступеня доктора філософії з економіки

Комісія у складі:

голова – декан факультету менеджменту та маркетингу НТУУ «КПІ», професор
Гавриш О.А.;

члени комісії – професор, завідувач кафедри математичного моделювання
економічних систем факультету менеджменту та маркетингу НТУУ «КПІ»
Капустян В.О., доцент кафедри математичного моделювання економічних
систем Фартушний І.Д., доцент кафедри математичного моделювання
економічних систем Пишнограєв І.О. цим Актом засвідчують, що результати
дисертаційного дослідження здобувача кафедри математичного моделювання
економічних систем Мажари Г.А. використані при підготовці та викладанні
курсів лабораторних та практичних занять з дисциплін «Моделі економічної
динаміки», «Моделювання економіки» освітньо-кваліфікаційного рівня
«бакалавр».

Голова комісії:	д.т.н., проф. Гавриш О. А.	
Члени комісії:	д.ф.-м.н., проф. Капустян В. О.	
	к.ф.-м.н., доц. Фартушний І. Д.	
	к.ф.-м.н., доц. Пишнограєв І.О.	

Довідка ТДВ «Конкорд»

КОНКОРД

Товариство з додатковою відповідальністю

52024, Україна, Дніпропетровська обл., Дніпровський р-н, сільрада Чумаківська,
автострада Дніпро-Царичанка-Кобеляки-Решетилівка 24 км
Тел./факс (056) 720-22-05 , Р/р UA503065000000026002300004087 в АТ «РАДАБАНК», МФО 306500
Код ЄДРПОУ 37383088, ІПН 373830804173

Вих. № 21102020/1
Від 21.10.2020 р.

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи
Мажари Гліба Анатолійовича

на тему:

“Моделювання ірраціональної поведінки економічних агентів
на товарному ринку”

Теоретичні та практичні результати дисертаційного дослідження Мажари Гліба Анатолійовича на тему: “Моделювання ірраціональної поведінки економічних агентів на товарному ринку” використовуються при оцінці ринкового становища та настроїв споживачів в ТДВ «Конкорд».

Зокрема, враховано пропозиції та рекомендації Мажари Г. А. щодо оцінки поведінки економічних агентів, їх смаків, переваг конкретних товарів у ринковому просторі, стабільності та волатильності ринку.

Директор ТДВ «Конкорд»



Довідка ТОВ «Верхньодніпровський авторемонтний завод»



ТОВАРИСТВО
З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ

**„ВЕРХНЬОДНІПРОВСЬКИЙ АВТОРЕМОНТНИЙ
ЗАВОД”**

51600, Україна, Дніпропетровська обл.
м. Верхньодніпровськ, вул. Пальохи, 109
тел. 0-800-400-440 - Приймальня
067-611-62-85 Секретар

код ЄДРПОУ 05461390 в АТ КБ "Приватбанк"
IBAN UA 663052990000026009050262267
Свідоцтво про реєстрацію платника
податку №100290204, ПІН № 054613904163

Вих. № 136 / 10
від 22.10.2020 р.

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційної роботи
Мажари Гліба Анатолійовича
на тему:
“Моделювання ірраціональної поведінки економічних агентів
на товарному ринку”

Теоретичні та практичні результати дисертаційного дослідження Мажари Гліба Анатолійовича на тему: “Моделювання ірраціональної поведінки економічних агентів на товарному ринку” використовуються при розробці підходу до клієнта та оцінки збуту в ТОВ «BAP3».

Зокрема, враховано пропозиції та рекомендації Мажари Г. А. щодо оцінки поведінки економічних агентів при розрахунках збуту та ставлення споживачів до продукції, зниження ризику в сегменті великого та середнього бізнесу.

Директор



Бидюк І.І.